Leitfaden

für den

Unterricht in der Waffenlehre

an den

Königlichen Kriegsschulen.

Auf Befehl der General-Inspektion des Militär-Erziehungs- und Bildungs-Wesens

ausgearbeitet

von

v. Neumann,

Hauptmann im Schlesischen Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 6, Adjutant bei der 1. Fuß-Artillerie-Inspektion,
Lehrer an der Kriegs-Akademie.

Vierte Auflage.



Mit 265 Abbildungen.

Berlin 1886.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn

Königliche Hofbuchhandlung

Kochstraße 68—70.

Leitfaden

für den

Unterricht in der Waffenlehre

an den

Königlichen Kriegsschulen.

Auf Befehl der General-Inspektion des Militär-Erziehungs- und Bildungs-Wesens

ausgearbeitet

von

v. Neumann,

Hauptmann im Schlesischen Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 6, Adjutant bei der 1. Fuß-Artillerie-Inspektion,
Lehrer an der Kriegs-Akademie.

Vierte Auflage.

Mit 265 Abbildungen.

Berlin 1886.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn

Königliche Hofbuchhandlung

Kochstraße 68–70.

Mit Vorbehalt des Uebersetzungsrechts.

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

§ 1. Zweck der Waffenlehre 1

I. Abschnitt
Die blanken Waffen.

§ 2. Die blanken Waffen 1
§ 3. Die Hiebwaffen 1
§ 4. Die Stichwaffen 2
§ 5. Waffen für Stich und Hieb 2
§ 6. Material der blanken Waffen 2
§ 7. Die preußischen blanken Waffen . . . 2

II. Abschnitt.
Das Pulver und die Knallpräparate.

I. Das Pulver.

§ 8. Die Bestandtheile des Pulvers und ihr Zweck 3
§ 9. Allgemeine Eigenschaften des Pulvers . . . 3
§ 10. Die Anforderungen an das Pulver 4
§ 11. Die Verbrennung des Pulvers 4
§ 12. Die Größe der Kraftäußerung des Pulvers . 6
§ 13. Folgerungen für die Verwendbarkeit des Pulvers 6
§ 14. Beschaffenheit und Verwendung der deutschen Pulversorten 8
§ 15. Die Untersuchung des Pulvers 9
§ 16. Das Verderben des Pulvers und Wiederherstellen schadhaften Pulvers 10
§ 17. Die Aufbewahrung des Pulvers 11
§ 18. Vorsichtsmaßregeln bei Pulver- und Munitions-Arbeiten 11
§ 19. II. Die Knallpräparate 11
§ 20. Anhang 12

III. Abschnitt.
Die Geschützrohre.

§ 21. Zweck der Geschütze 12
§ 22. Eintheilung der Geschütze 13
§ 23. Die Geschützarten 13
§ 24. Die verschiedenen Kaliber 14

Seite

§ 25. Die Geschützklassen 14
§ 26. Die Anforderungen an Geschützrohre . 15
§ 27. Material der Geschützrohre 15
§ 28. Metallkonstruktion des Rohrs 17
§ 29. Allgemeine Einrichtung eines Geschützrohrs 19
§ 30. Die Länge der Seele 19
§ 31. Die Metallstärke der Seelenwände 20
§ 32. Der Seelenboden der Geschütze 20
§ 33. Die Verschlüsse 21
§ 34. Die Keilverschlüsse 21
§ 35. Die Schraubenverschlüsse 26
§ 36. Der Kolbenverschluß 26
§ 37. Eigenschaften und Verwendung der Verschlußarten 28

Innere Einrichtung des Rohrs.

§ 38. Die Seele 29
§ 39. Der Ladungsraum 29
§ 40. Der gezogene Theil der Seele 31
§ 41. Das Zündloch 32

Aeußere Einrichtung des Rohrs.

§ 42. Die Schildzapfen 33
§ 43. Vorrichtungen zum Nehmen der Richtung . . 33
§ 44. Einrichtung und Beschaffenheit deutscher Geschützrohre 35
§ 45. Anhang. Glatte Rohre 41

IV. Abschnitt.
Kriegsfeuer der Artillerie.

§ 46. Kriegsfeuer 41
§ 47. Geschosse der Artillerie 41
§ 48. Die Benennung der Geschosse 42
§ 49. Anforderungen an Geschosse 42
§ 50. Das Material der Geschosse 42
§ 51. Die Form und Beschaffenheit der Hohlgeschosse 43
§ 52. Die Zünder 45
§ 53. Die Eintheilung der Zünder 45
§ 54. Das Material der Zünder 45
§ 55. Die Form und Beschaffenheit der Zünder . . 45

*

		Seite
§ 56.	Folgerungen aus den Einrichtungen der Zünder	51
§ 57.	Beschaffenheit und Einrichtung der deutschen Geschosse	53
§ 58.	Anhang. Glatte Geschosse	58
§ 59.	Die Pulverladungen der Geschütze	58
§ 60.	Beschaffenheit und Form deutscher Geschützladungen	59
§ 61.	Zündungen zum Entzünden von Geschützladungen	59
§ 62.	Deutsche Zündungen zum Entzünden von Geschützladungen	59
§ 63.	Besondere Kriegsfeuer	60
§ 64.	Beschaffenheit und Einrichtung deutscher besonderer Kriegsfeuer	61

V. Abschnitt.

Die Fuhrwerke, Laffeten, Protzen und Wagen.

		Seite
§ 65.	Fuhrwerke	62
§ 66.	Anforderungen an Kriegsfuhrwerke	62
§ 67.	Die allgemeinen Grundsätze für die Einrichtung der Kriegsfuhrwerke	63
§ 68.	Achsen, Räder, Deichseln, Bracken	64
§ 69.	Die Fuhrwerkfysteme, ihre Eigenschaften und ihre Verwendbarkeit	66
	Die Laffeten.	
§ 70.	Die Anforderungen an Laffeten	68
§ 71.	Die Eintheilung der Laffeten	68
§ 72.	Das Material der Laffeten	69
§ 73.	Allgemeine Einrichtung der Laffeten	69
§ 74.	Die Einrichtungen zum Nehmen und Festhalten der Richtung	69
§ 75.	Die Einrichtungen zum Fahrbarmachen der Laffeten und der Beschlag der Laffeten	71
	Einrichtung und Beschaffenheit der deutschen Laffeten, Protzen und Wagen. Laffeten.	
§ 76.	I. Feldlaffeten	72
§ 77.	II. Die Belagerungs-Laffeten und III. Die Mörser-Laffeten	73
§ 78.	IV. Die Rahmen-Laffeten	73
§ 79.	V. Die Minimalscharten-Laffeten	74
§ 80.	Die Protzen	74
§ 81.	Die Wagen	81

VI. Abschnitt.

Die Handfeuerwaffen.

		Seite
§ 82.	Zweck der Handfeuerwaffen	82
§ 83.	Die Eintheilung der Handfeuerwaffen	82
§ 84.	Die Anforderungen an Handfeuerwaffen	82
§ 85.	Die allgemeine Einrichtung der Handfeuerwaffen	83
§ 86.	Die Einrichtung des Laufs	86
§ 87.	Die Länge des Laufs	86
§ 88.	Die Metallstärke des Laufs	87
§ 89.	Der Seelenboden des Laufs	87
§ 90.	Die Verschlußarten	87
§ 91.	Auszieher und Auswerfer	91
§ 92.	Die Eigenschaften der Verschlußarten	91
§ 93.	Der Entzündungsmechanismus (das Schloß)	92
§ 94.	Die Selbstspanner. I. Zylinderverschlüsse	96
	II. Die Klappenverschlüsse	100
§ 95.	Die innere Einrichtung des Laufs	102
§ 96.	Die äußere Einrichtung des Laufs	103
§ 97.	Die Einrichtungen zum Nehmen der Richtung	103
§ 98.	Die Einrichtungen zum Aufpflanzen des Seitengewehrs oder Bajonetts	106
§ 99.	Der Schaft, die Garnitur, das Zubehör und die Reservetheile	106
§ 100.	Die Munition der Handfeuerwaffen	107
§ 101.	Die Geschosse	108
§ 102.	Die Pulverladung	109
§ 103.	Patronenhülsen und Zündmittel	109
	Einrichtung und Beschaffenheit der deutschen Handfeuerwaffen.	
§ 104.	Das Infanteriegewehr M/71	110
§ 105.	Die Jägerbüchse M/71	114
§ 106.	Der Kavallerie-Karabiner M/71	114
§ 107.	Der Revolver M/79 u. M/83	116
§ 108.	Beschaffenheit der deutschen Munition für Handfeuerwaffen	116
§ 109.	Versager	117
§ 110.	Die Verpackung der Patronen M/71	117
§ 111.	Platzpatronen	118
§ 112.	Exerzirpatronen	118

VII. Abschnitt.

Das Schießen.

		Seite
§ 113.	Erklärungen	118
	Die theoretische Ballistik.	
§ 114.	Erklärung	119
§ 115.	I. Die Anfangsgeschwindigkeit	120

		Seite
§ 116.	II. Der Abgangswinkel	121
§ 117.	III. Die Schwere	122
§ 118.	IV. Der Luftwiderstand	124
§ 119.	V. Die Rotation	128

Die praktische Ballistik.

§ 120.	Entstehung und Einrichtung der Schußtafeln für Geschütze und der Beilagen zu den Schieß-Instruktionen für Handfeuerwaffen	131
§ 121.	Ermittelung der Flugbahn	132
§ 122.	Die Streuungen der Geschosse	134
§ 123.	Die Wahrscheinlichkeit des Treffens	138
§ 124.	Die Trefffähigkeits-Tabellen der Schußtafeln der Artillerie und die Angaben über die ballistischen Leistungen der Handfeuerwaffen in der Schießinstruktion	139
§ 125.	Ueber die Umstände, welche die Treffresultate einer Waffe beeinflussen	141

Die Geschoßwirkung.

§ 126.	Erklärungen	150
§ 127.	Die Wirkung des Einzelgeschosses	151
§ 128.	Die Wirkung der Sprengladung	152

Die Durchschlagskraft der Geschoßtheile.

§ 129.	I. Granaten	153
§ 130.	II. Shrapnels	155
§ 131.	III. Kartätschen	158
	IV. Revolverkanonen (Mitrailleusen)	158
	V. Raketen	159
§ 132.	Die Wirkung des Schießens auf die Waffe	159

VIII. Abschnitt.

Gebrauch der Waffen.

Verwendung und Gebrauch des Infanterie-Gewehrs M/71.

§ 133.	I. Die Waffe. (A. Material. B. Flugbahn. C. Ballistische Leistung. D. Durchschlagswirkung)	160
§ 134.	II. Allgemeine Grundsätze für die Verwendung des Infanterie-Gewehrs M/71	161

Verwendung und Gebrauch der Kavalleriewaffen.

§ 135.	I. Die Waffe. (A. Material. B. Flugbahn. C. Ballistische Leistung. D. Durchschlagskraft des Geschosses)	169
§ 136.	II. Die Verwendung der Waffen	170

Verwendung und Gebrauch der Geschütze.

§ 137.	Einleitung	171

I. Der Gebrauch der Feldgeschütze.

§ 138.	Allgemeines	171
§ 139.	I. Die Waffe. (A. Material. B. Flugbahn. C. Ballistische Leistung. D. Wirkung)	172
§ 140.	II. Verwendung der Schußarten	174
§ 141.	III. Die Feldgeschütze im Gefecht	176

II. Gebrauch der Belagerungsgeschütze.

§ 142.	Allgemeiner Zweck der Belagerungs-Artillerie	179
§ 143.	Eintheilung der Belagerungsgeschütze	182
§ 144.	Leistungen der Belagerungsgeschütze	184
§ 145.	Folgerungen	185

Das Gefecht der Belagerungs-Artillerie.

§ 146.	Allgemeines	187
§ 147.	Die Batterien der I. Artillerie-Aufstellung	188
§ 148.	Die Batterien der II. Artillerie-Aufstellung	190

III. Gebrauch der Festungsgeschütze.

§ 149.	Zweck	191
§ 150.	Die I. Geschützaufstellung	192
§ 151.	Die II. Geschützaufstellung	196
§ 152.	Ungefährer Verlauf des Kampfes	197
§ 153.	IV. Gebrauch der Küstengeschütze	200

Anhang, enthaltend Hülfsmittel für den applikatorischen Unterricht.

(Bei Hinweisen im Text mit A. bezeichnet.)

	Seite
Einige Angaben aus der Geschichte der Waffen seit Erfindung des Schießpulvers	202
1. Angaben über die Pulververwerthung bei verschiedenen Einflüssen	205
2. " " die Festigkeit u. s. w. verschiedener Metalle	206
3. " " die Geschützrohre der Feld-Artillerie verschiedener Mächte	207
4. " " deutsche Geschütze der Belagerungs-, Festungs-, Küsten- und Schiffs-Artillerie	208

		Seite
5.	Angaben über die Munition der Feldgeschütze verschiedener Mächte	209
6.	" " " " deutscher Belagerungs-, Festungs-, Küsten- und Schiffsgeschütze	210
7.	" " die Feldlaffeten und Protzen verschiedener Mächte	211
8.	" " deutsche Belagerungs-, Festungs- und Küstenlaffeten	212
9.	" " die Handfeuerwaffen verschiedener Mächte	213
10.	" " die Wirkung der Handfeuerwaffen verschiedener Mächte	214
11.	" " die Leistungsfähigkeit der Feldgeschütze verschiedener Mächte	215
13.	Schußtafel für die schwere Feldkanone C/73 und Wahrscheinlichkeitsfaktoren	216
14.	Beilage G. aus der Infanterie-Schießinstruktion: Ballistische Leistungen des Infanteriegewehrs M/71	218

Verbesserung. Seite 169, Zeile 7 v. u., muß es heißen: „geringere Belastung ‚pro qmm' des Querschnitts".

Figuren, welche anderen Werken entnommen sind (wenn auch zum Theil verändert), wurden bezeichnet:

(A. H.) Artillerie-Handbuch.
(F. A.) Siegert und Langerhans, Fußartillerist.
(I. S. I.) Infanterie-Schießinstruktion.
(K. F.) Kriegsfeuerwerkerei.
(M.) Maresch, Waffenlehre.
(M. A. P. C.) Mittheilung. d. Artill.-Prüfungskommission.
(P.) Plessix, Nouveau cours spécial etc.
(R.) Rohne, Das Schießen der Feldartillerie.
(W. I.) Oestr. Waffeninstruktion.
(S.) Schott, Waffenlehre.
(S. u. K.) Schiffs- und Küstengeschütze.
(Sr.) v. Sauer, Waffenlehre.
(U.) Uchatius-Geschütze.
(We.) Witte, Artillerielehre.
(Wgd.) Weygand, Handfeuerwaffen.
(W. F.) Wille, Feldartillerie.
(W. W.) Wille, Waffenlehre.
(L. W.) Lankmayr, Waffenlehre.

Die Angaben über die Feldgeschütze verschiedener Mächte wurden zum Theil entnommen aus:

Wille, die Feldartillerien Deutschlands, Englands, Frankreichs, Italiens, Rußlands, und
v. Löbell, Jahresberichte über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen.

Zeiteintheilung.

Es sind zu verwenden:

I. Abschnitt:	Einleitung. Die blanken Waffen und die Schutzwaffen	1	Woche.
II. "	Das Pulver und die Knallpräparate	2	Wochen.
III. "	Die Geschützrohre	3	"
IV. "	Die Kriegsfeuer der Artillerie	2	"
V. "	Die Fuhrwerke, Laffeten, Protzen und Wagen	1	Woche.
VI. "	Die Handfeuerwaffen	5	Wochen.
VII. "	Das Schießen	8	"
VIII. "	Der Gebrauch der Waffen	6	"
	Zusammen	28	Wochen.

Die in dem nachfolgenden Leitfaden durch kleineren Druck kenntlich gemachten Abschnitte sind als minder wichtige zu betrachten. Die Lehrer sind berechtigt, da, wo Zeitmangel oder auffallend geringe Vorbildung der Schüler zu einer Beschränkung des Lehrstoffes zwingen, diese Abschnitte im Unterrichte ganz oder theilweise zu übergehen. In der Offizierprüfung ist ihre Kenntniß dementsprechend nicht zu fordern.

Einleitung.

Zweck der Waffenlehre

ist, den Offizier und Soldaten zu einem Urtheil zu befähigen über den Zweck, die Wirkung und die Leistungsfähigkeit der Waffen. Er soll ihren Einfluß auf das Gefecht verstehen, die eigenen Waffen richtig zu gebrauchen und auszunutzen, die eigenen Truppen der feindlichen Waffenwirkung möglichst zu entziehen wissen. § 1.

I. Abschnitt.

Die blanken Waffen § 2.

dienen beim Handgemenge zur Verletzung des Gegners und zur Abwehr der feindlichen Waffe. Sie zerfallen in Hieb- und Stichwaffen.

Bei der gesteigerten Feuerwirkung der Infanterie ist die Bedeutung der Nahwaffe für sie zurückgetreten; die Kavallerie unterstützt die Wirkung ihrer Hauptwaffe, des Pferdes, durch den Säbel, die Lanze oder den Kürassier-Degen (Pallasch).

1) **Die Hiebwaffen** sollen den Gegner mit der Schneide treffen, ihre Klinge soll tief eindringen und dann durch Ziehen die Wunde noch erweitert werden. Der auftreffende Theil muß deshalb ungefähr 20 cm von der Spitze entfernt liegen, gekrümmt und scharf sein. Liegt der Schwerpunkt weit nach vorn, so wird dadurch die Wucht des Auftreffens vermehrt, eine gewandte Führung der Waffe aber erschwert. Die Waffe muß ungefähr 1 m lang sein und bei einem Gewicht von höchstens 1 k die nöthige Haltbarkeit haben. Als Handhabe dient ein Griff, der durch seine Länge eine freie Führung gestattet, zum Schutze der Hand eine Parirstange oder ein Stichblatt mit Bügel hat; ein Korb kann denselben vervollständigen, darf aber nicht zu schwer sein, damit durch den seitwärts gelegten Schwerpunkt der Hieb nicht flach fällt. § 3.

§ 4. 2) **Die Stichwaffen** wirken mit der Spitze, die daher scharf sein und gewandt geführt werden muß; reine Stichwaffen sind nur die Lanzen. Die Spitze liegt am besten in der Axe der Klinge, in der Verlängerung des Griffs, und der Schwerpunkt muß sich nahe an der Hand befinden. Das Gewicht der Waffe muß leicht sein (höchstens 2 k), wenn sie einhändig und zu Pferde gebraucht werden soll; ihre Wucht wird durch den Anprall des Pferdes vermehrt. Die Schwere der heutigen zweihändigen blanken Waffe des Fußvolks, des Gewehrs mit aufgepflanztem Seitengewehr oder Bajonett, hängt von der Schwere der Feuerwaffe ab. Die Länge der Waffe für den Angriff muß so groß sein, als es ihre sichere Führung irgend gestattet; doch nimmt mit der Länge ihre Verwendbarkeit im Handgemenge ab. Gefäß und Korb werden beim Degen mit Vortheil verwendet.

§ 5. 3) **Waffen für Stich und Hieb** sind vorzugsweise für einen oder den anderen Zweck gearbeitet, zum Stich mehr gerade, zum Hieb mehr gekrümmt.

§ 6. Als **Material** wird zur Klinge Stahl, zur Angel meist Schmiedeeisen verwendet. Hohlbahnen an der Klinge verringern ihr Gewicht.

Als Material für die Scheiden der Seitengewehre findet Stahl hauptsächlich bei berittenen Truppen Verwendung, weil er fest und leicht ist, während die Scheiden der Fußmannschaften meist aus Leder gefertigt werden, da dies billiger und leichter ist.

§ 7.

Die preußischen blanken Waffen.

(An den Modellen zu erläutern.)

Benennung	Die Waffe ist bestimmt für
Infanterie-Offizier-Degen	Sämmtliche Offiziere der Truppen z. F. u. s. w., die nicht den Füsilier- oder Artillerie-Offiziersäbel tragen.
Füsilier-Offizier-Säbel	Offiziere der Füsilier-, Jäger- und Schützen-Bataillone u. s. w.
Infanterie-Seitengewehr M/71	Infanterie.
Hirschfänger M/71	Jäger und Schützen.
Artillerie-Seitengewehr M/71	Fuß-Artillerie.
Pionier-Faschinenmesser M/71	Pioniere.
Artillerie-Faschinenmesser	Unberittene Mannschaft der Feld-Artillerie.
Kürassier-Offizier-Degen M/54	Offiziere des Regiments Gardes du Corps, sämmtlicher Kürassier-Regimenter u. s. w.
Kavallerie-Offizier-Säbel M/52	Offiziere der Dragoner, Husaren, Ulanen u. s. w.
Artillerie-Offizier-Säbel	Offiziere der Artillerie u. s. w.
Roßarzt-Säbel	Roßärzte mit Berechtigung zum Tragen des Offiziersäbels.
Kürassier-Degen M/54	Regiment Gardes du Corps, sämmtliche Kürassier-Regimenter.

Benennung	Die Waffe ist bestimmt für
Kavallerie-Säbel M/52	Dragoner-, Husaren-Regimenter, Unteroffiziere und Trompeter der Ulanen-Regimenter, Kavallerie-Stabswachen, Feldgendarmerie.
Ulanen-Säbel	Ulanen-Regimenter ausschl. Unteroffiziere und Trompeter.
Artillerie-Säbel	Berittene Feld-Artilleristen.
Kavallerie-Säbel A/M	Berittene Trainsoldaten, Feldpostillone u. s. w.
Lanze N/A	Ulanen-Regimenter.

II. Abschnitt.

Das Pulver und die Knallpräparate.

I. Das Pulver. § 8.

Die Bestandtheile des Pulvers und ihr Zweck.

Das Pulver (Schießpulver) ist ein mechanisches Gemenge aus Kali-Salpeter, Kohle und Schwefel (§ 14). Der Salpeter liefert die meisten treibenden Gase, die Holzkohle soll das Feuer aufnehmen, den Salpeter zersetzen und mit ihm treibendes Gas liefern. Der Schwefel dient als Binde- und Formmittel für die einzelnen Bestandtheile, vervollständigt und beschleunigt die Zersetzung des Salpeters.

Allgemeine Eigenschaften des Pulvers. § 9.

Das Pulver hat eine gleichförmig schiefergraue, einzelne Arten eine röthlichgraue Farbe und Form von Körnern, je nach der Pulversorte von verschiedener Größe, Gestalt und Dichtigkeit. Aus der Luft zieht die Kohle Feuchtigkeit an. Die Verbrennung einer Pulvermasse tritt bei Erhitzung des kleinsten Theils (auf 250—320° C.) mit röthlich gelber Flamme ein und unter plötzlicher Entwickelung von Gasen sowie festem Rückstand, der, zum Theil fortgerissen, die Gase färbt (Pulverrauch, Knall). In geschlossenen Räumen ohne Ventilation macht der Pulverrauch mit der Zeit den Aufenthalt für die Gesundheit schädlich.

Die Gase nehmen viel größeren Raum ein als das Pulver, haben sehr hohe Temperatur, infolge dessen großes Ausdehnungsbestreben, hohe Spannung. Ihre Kraftäußerung kann daher zum Forttreiben von Geschossen aus Feuerwaffen, ballistische Wirkung, und zum Zertrümmern von widerstandsfähigen Körpern, Sprengwirkung, benutzt werden. Die Wirkung der Gase auf die Rohrwände, die Offensivität, greift diese an:

1) durch ihr Ausdehnungsbestreben, das bis zum Sprengen, zur Brisanz, gehen kann;

2) durch ihren hohen Wärmegrad tritt Schmelzung und Verbrennung der einzelnen Bestandtheile des Rohrmetalls ein.

Das Pulver bewirkt auch:

3) Oxydation des Rohrs, Rost, sogenannter Grünspan, durch die Verbrennungsprodukte des Pulvers und die Bestandtheile des Pulverrückstandes.

Bei trockenem Wetter erscheint der im Rohr gebliebene Theil des hygroskopischen Pulverrückstandes (ungefähr $^1/_{10}$) als Pulverkruste und bei feuchtem als Pulverschleim; er vermindert die Anfangsgeschwindigkeit und die Wahrscheinlichkeit des Treffens. Bei längeren Transporten (Reibung, Pulver in Geschossen) verliert das Pulver unter Umständen seine Körnerform, verstaubt; bei trockener Aufbewahrung unterliegt es keiner Veränderung.

§ 10. **Die Anforderungen an das Pulver**

erstrecken sich auf

I. **Die Wirkungen:**

1) es muß die für den beabsichtigten Zweck erforderliche Kraft entwickeln;
2) seine Wirkung muß, unter denselben Verhältnissen zur Geltung gebracht, gleichmäßig sein;
3) als Treibmittel verwendet, darf es die Waffe nicht zu sehr angreifen und die Führung des Geschosses nicht beeinträchtigen.

II. **Die wirkliche Kriegsbrauchbarkeit:**

1) seine Kraft muß leicht und sicher zur Wirkung gebracht werden können;
2) es muß genügende Dauerhaftigkeit bei der Aufbewahrung und dem Transport zeigen;
3) Gefahrlosigkeit besitzen bei Anfertigung, Aufbewahrung, Transport und Gebrauch.

Die Verbrennung des Pulvers.

(Vergl. A 1.)

§ 11. Wird Pulver entzündet, so fängt es I. erst an einer Stelle Feuer; die theilweise Entzündung ist eingetreten, die sich dann II. durch das Innere des ganzen Korns und die Ladung fortpflanzt, die völlige Entzündung; dabei verwandelt sich III. gleichzeitig das Pulver in Gase, die Verbrennung, die mehr oder weniger schnell vor sich geht.

Bei jeder etwas größeren Ladung werden für einzelne Theile derselben die drei Momente oder Theile derselben schon vorüber sein, ehe bei anderen die theilweise oder völlige Entzündung eingetreten

ad. § 10.

1. treibende Wirkung
2. gleichmäßige
3. leichte und sichere Entzündung
4. Dauerhaftigkeit bei der Aufbewahrung und dem Transport.
5. Gefahrlosigkeit bei der Anfertigung, Aufbewahrung, Transport und Gebrauch
6. geringere Offensivität

weniger durch die Menge der Gase, als durch ihre hohe Triebkraft erzielt.

ist. Zu den einzelnen Momenten ist aber Zeit erforderlich, die, wenn auch ungemein klein, doch von entscheidendem Einfluß auf die Beschaffenheit und die Verwendbarkeit des Pulvers für die verschiedenen Zwecke ist, welches deshalb den betreffenden Anforderungen entsprechend konstruirt wird.

I. **Die Schnelligkeit der theilweisen Entzündung hängt ab:**

1) von der Art des zündenden Mittels; sie wird um so schneller vor sich gehen, und um so mehr Körner werden an ihr Theil nehmen, je größer der Hitzegrad desselben ist. Stichflammen, wie sie explosible Stoffe liefern (Schlagröhre, Zündhütchen), und starke elektrische Funken (Blitz) führen daher die Entzündung am schnellsten herbei, weniger gut glühende Körper: Kohle (Lunte) und Funken (Feuerstein); noch schwerer zündet die frei lodernde Flamme (Streichholz). Auch die durch Schlag, Stoß oder Reibung erzeugte Wärme kann eine Entzündung herbeiführen;

2) von der Beschaffenheit der Bestandtheile des Pulvers; besonders Holzkohle, deren Verkohlungsprozeß weniger weit vorgeschritten ist (30 % [rothe] Kohle, d. h. aus 100 Theilen Holz wurden 30 Theile Kohle erhalten), nimmt die Entzündung leichter auf; stark verkohlte Kohle (24½ % und weniger % todt gebrannte) sowie sehr hochprozentige Kohle (60—70 %) und Feuchtigkeit verzögern die Aufnahme des Feuers;

3) von dem Verhältniß der einzelnen Bestandtheile im Pulver zu einander; durch ein größeres Abweichen von der richtigen Dosirung wird die Entzündung verlangsamt (§ 13);

4) von der Beschaffenheit des einzelnen Korns. Scharfe Ecken nehmen die Flamme am schnellsten auf; ein kleines lockeres Korn mit eckiger rauher Oberfläche ist leicht entzündlich, große, dichte, runde, glatte Körner sind schwer entzündlich.

II. **Die völlige Entzündung wird beherrscht durch:**

1) alle die Einflüsse, die den ersten Moment regeln. — Von besonderem Einfluß auf die Schnelligkeit, mit der sich die Entzündung verbreitet, sind ferner:

2) Kanäle, durch die die zündende Flamme in das Innere sowohl des einzelnen Korns als auch durch die ganze Ladung sich fortpflanzt. Fehlen diese oder sind sie zu eng, so verbrennt das Pulver in erhöhtem Maße schichtenweise und sehr langsam; das Gleiche geschieht, wenn die Körner zu weit auseinander liegen;

3) die Form und Größe der Ladung und der Ort der Entzündung. Ist die Ladung klein, in Kugelform, und liegt der Entzündungspunkt in der Mitte, so hat die Entzündungsflamme die kürzesten Wege zurückzulegen; die Fortpflanzung des Feuers geschieht also sehr schnell;

4) die Art und Festigkeit der Einschließung. Je weniger Wärme an die Umgebung abgegeben wird, je enger und fester daher die Einschließungsfläche ist (Kugel), desto höher wird die Temperatur der zündenden Flamme, desto schneller die Entzündung sein.*)

---

*) Anmerkung. Die Entzündungsgeschwindigkeit einer Pulverladung von 160 gr auf den laufenden Meter beträgt in der Sekunde: 2,384 m als Lauffeuer frei auf die Erde geschüttet, — 2,447 m als Lauffeuer in einer Rinne, — 3,453 m in einem Leinwandschlauch, — 5,273 m mit diesem in eine Holzrinne gelegt, — 8,412 m mit dieser eingegraben.

III. **Die Verbrennung hängt ab:**

1) von der Schnelligkeit, mit der der erste und zweite Moment vor sich gehen;

2) von der innigen Berührung der einzelnen Bestandtheile (Mengung, Läufern);

3) von der Form, Größe und Dichtigkeit des Korns und der Ladung;

4) von dem Druck (Luftdruck, Gasdruck), unter dem die Verbrennung vor sich geht (Shrapnelzünder bei verschiedenen Geschwindigkeiten).

§ 12. **Die Größe der Kraftäußerung des Pulvers ist abhängig** (§ 115):

1) **von der Schnelligkeit, mit der die Verbrennung vor sich geht.** Je schneller die Verbrennung, desto höher die Zersetzungstemperatur, desto vollständiger die Zersetzung, desto höher steigt die Spannkraft der Gase, desto größer wird also ihre Kraftäußerung;

2) **von der Festigkeit der Einschließung.** Giebt die Einschließung nach, setzt sich z. B. das Geschoß in Bewegung, so vertheilt sich der gesammte Gasdruck auf einen größeren Theil der Umschließung, und der einzelne Theil hat weniger Druck auszuhalten; die Kraftäußerung des Pulvers wird weniger offensiv, besonders auch in brisanter Hinsicht;

3) **von dem Verhältniß der Pulverladung zur Größe der Einschließung;**

4) **von der Größe und Beschaffenheit der Pulverladung.** Je mehr und je heißere Gase entwickelt werden, desto größer unter sonst gleichen Umständen die Kraftäußerung des Pulvers.

§ 13. **Folgerungen für die Verwendbarkeit des Pulvers.**

1) In Staubform ist Pulver nicht zu verwenden, A) weil seine Kraftäußerung, des schichtenweisen Abbrennens wegen zu gering und B) nicht gleichmäßig ist; C) es ist nicht kriegsbrauchbar, da es: a. leicht verstaubt; b. sich entmischt; c. Feuchtigkeit anzieht und d. durch seine leichte Entzündlichkeit gefährlich wird. Es wird deshalb und um seine Verbrennung zu beherrschen, fast nur in **Körnerform** (von verschiedener Dichtigkeit) verwendet, und werden die Körner, um sie gegen Verstauben und Feuchtigkeit haltbarer zu machen, polirt. Je größer die Dichtigkeit, desto widerstandsfähiger ist auch das Pulver gegen äußere Einflüsse.

2) Die **Zeitdauer**, die das Pulver zur **Zersetzung** gebraucht, und **seine Kraftäußerung lassen sich** durch die Anfertigung und Verwendungsart **beherrschen.**

3) **Bei der Verwendung als Treibmittel** soll die Anfangsgeschwindigkeit (§ 115), die das Geschoß erhält, möglichst groß und der Druck auf die Seelenwände möglichst gering sein. Alles, was die Verbrennung des Pulvers verlangsamt, schwächt seine Brisanz. Es ist aus diesem Grunde und damit das Geschoß sicher in etwa vorhandenen Zügen geführt wird, nothwendig: daß das Geschoß verhältnißmäßig langsam und mit allmälig verstärktem Druck in Bewegung gesetzt wird, die Verbrennung des Pulvers also anhält, bis das Geschoß die Mündung verläßt. Es vertheilt

sich dann der Gesammtgasdruck auf die ganze Länge der Seele, jeder einzelne Theil trägt zur Haltbarkeit bei und hat einen verhältnißmäßig geringen Druck auszuhalten, den er ertragen kann. Geht aber die Verbrennung sehr schnell und deshalb nur in einem kleinen Theil der Seele vor sich, so wird dieser den ganzen Gasdruck allein auszuhalten haben, das Pulver also auf ihn brisant wirken, das Rohr um so eher zum Springen bringen (vide Bode, Pulverversuche, Atlas, Pulververwerthungskurven).

4) **Es ist nicht möglich, eine Pulversorte für alle Feuerwaffen zu verwenden.** Leichte Geschosse mit wenig Reibung im Rohr, wie bei Handfeuerwaffen, werden leicht in Bewegung gesetzt und müssen ein schnell verbrennliches Pulver haben, wenn dasselbe bis zum Verlassen des Laufs auf sie einwirken soll; sonst hat das Geschoß den Lauf verlassen, ehe das Pulver verbrannt ist, und eine zu geringe Anfangsgeschwindigkeit erhalten. Diese kleinen Feuerwaffen sind durch ihre Abmessungen im Stande, dem Druck der Gase auch bei verhältnißmäßig schneller Verbrennung großer Ladungen zu widerstehen. Bei gleichen Verhältnissen würden Rohre mit schweren Geschossen, nämlich Geschütze, zerspringen; denn unter diesen Umständen wird das Geschoß auch schwerer in Bewegung gesetzt, das Pulver daher in einem kleineren Theil des Rohres und unter größerer Spannung verbrennen, und dieser kleine Theil des Rohres würde den Druck nicht aushalten können. Wenn das Rohr auch nicht gleich zerspringt, so geht doch bei gezogenen Waffen an Treffwahrscheinlichkeit verloren, weil das Geschoß sprungweise in Bewegung gesetzt wird und daher den Zügen nicht folgt, unter Umständen sogar zertrümmert wird. Für große Ladungen der Geschütze muß daher ein schwerer verbrennliches Pulver vorhanden sein. Würde dieses Pulver in kleineren Waffen verwendet, so würden die Anfangsgeschwindigkeiten zu gering und ungleich ausfallen, weil das Geschoß den Lauf eher verläßt, als das Pulver verbrannt ist. Aus diesen Verhältnissen geht hervor:

5) Die **Größe** und **Dichtigkeit** der einzelnen **Pulverkörner** muß mit der absoluten Größe der Ladung **zunehmen.**

6) **Das Pulver muß um so langsamer verbrennen,** je schwerer das Geschoß, je größer im Verhältniß zum Geschoß die Ladung (das Ladungsverhältniß) und je größer die Widerstände im Rohr sind; größere Rohrlängen (bis 35 Kaliber) unter Umständen vortheilhaft (Düneberger Pulver von Duttenhofer, P. C/82; — Progressiv-Pulver).

7) **Soll das Pulver als Sprengmittel** verwendet werden, so muß seine Kraftäußerung durch Beschleunigung der Verbrennung, besonders bei kleinen Ladungen, oder durch Vergrößerung der Ladungen gesteigert werden. Ganz besonders wichtig ist die Enge und Widerstandsfähigkeit der Einschließung. Zum Sprengen von Hohlgeschossen wird vorzugsweise Pulver verwendet; bei größeren Sprengungen in Gestein, Brücken, Schienen u. s. w. wird die Sprengwirkung des Pulvers von der der Nitrate und besonders von der der Schießbaumwolle und des Dynamit weit übertroffen, und zwar umsomehr, je fester die Sprenggegenstände sind. Sprengungen mit Pulver machen größere Schwierigkeiten, weil starke Einschließung, Verdämmung und unter Wasser sorgfältige Umhüllung nothwendig sind.

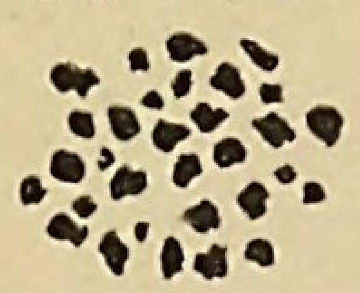
§ 14. Beschaffenheit und Verwendung der deutschen Pulversorten.

I. Als **Treibmittel** werden verwendet:

A. Für Handfeuerwaffen.

Neues **Gewehrpulver** M/71 (Neues Gew. P. M/71).

Fig. 1 (1/1).



Neues Gewehrpulver M/71.

Pulver für Handfeuerwaffen kleinen Kalibers mit sehr gestreckter Flugbahn, „die Handfeuerwaffen M/71, 79 u. 83“ (große Anfangsgeschwindigkeit). Im Verhältniß zum Geschoß große Pulverladung; Pulver muß viel Gase aus verhältnißmäßig geringem Raum liefern, deshalb dicht sein und schnell verbrennen, da das Geschoß leicht ist, die Entzündung von einem Ende aus erfolgt, Kaliber klein, also eine lange Pulversäule gebildet wird; damit das Geschoß nicht zu stark gestaucht wird, darf sich das Pulver nicht zu schnell entzünden.

Pulver: Dosirung 76 Theile Salpeter, 15 Theile Kohle, 9 Theile Schwefel, schnell verbrennliche Kohle (30 pCt.), sehr innige Berührung der einzelnen Bestandtheile, glänzend röthlich-schwarze, unregelmäßige, rundlich eckige, verhältnißmäßig große Körner (0,76—1,55 mm; Kanäle) von großer Dichtigkeit (spezifisches Gewicht bis 1,74).

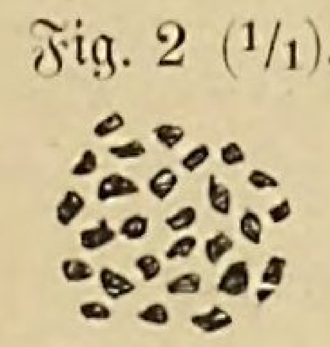
B. Für Geschütze.

Dosirung: 74 Theile Salpeter, 16 Theile Kohle, 10 Theile Schwefel; langsam verbrennliche Kohle (24½ pCt.), nicht zu innige Berührung der Bestandtheile (kürzeres Läufern), weniger feine Bestandtheile.

1. Geschützpulver (Gesch. P.).

Pulver für Geschütze jeden Kalibers mit sehr stark gekrümmten Flugbahnen, die Mörser, sowie für Kanonen ~~jeden Kalibers~~ mit veränderlichen, meist ziemlich stark gekrümmten Flugbahnen, die kurzen Kanonen. Die kleinen und mittleren Anfangsgeschwindigkeiten machen kleine und mittlere Ladungsverhältnisse nöthig; die Geschosse sind schwer in Bewegung zu setzen, verlassen dann aber schnell die kurzen oder mittellangen Läufe.

Fig. 2 (1/1).



Geschützpulver.

Gewehrpulver kann nicht vortheilhaft verwendet werden, weil ~~es hier ungleichmäßig wirkt und weniger Treffwahrscheinlich~~keit ~~ergie~~bt. Das Pulver kann ohne Schaden für das Rohr und die Treffwahrscheinlichkeit verhältnißmäßig schnell verbrennen und muß schnell verbrennen, wenn auch langsamer als Gewehrpulver, damit das Geschoß nicht vor vollendeter Verbrennung den Lauf verlassen hat.

Pulver: Körner (0,68—1,2 mm) von rundlich eckiger Form und glänzend schwarzgrauer Farbe (spez. Gew. nicht unter 1,65).

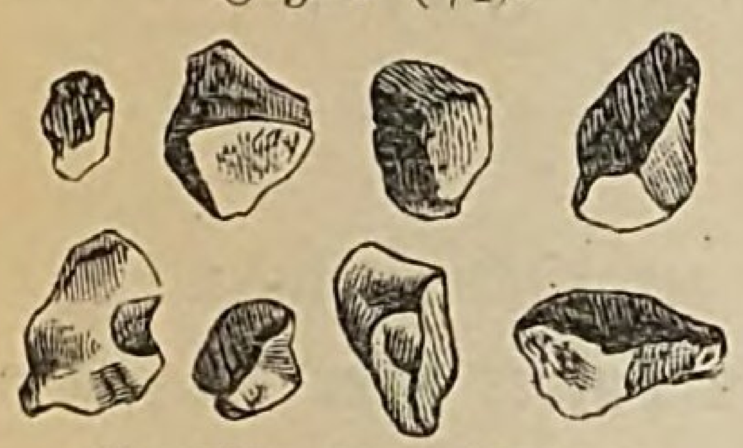
Unter Ladungs-Quotienten versteht man das Verhältnis von Ladung zum Geschoß.

Die kurzen Kanonen haben mittleren Ladungs-Quotienten.

Es hier zu plötzlich wirken würde, sodass das Geschoß die Züge überspringen würde und weil es in der grossen Ladung zu brisant wäre.

2. **Grobkörniges Pulver** (Grobk. P.).

Fig. 3 (1/1).

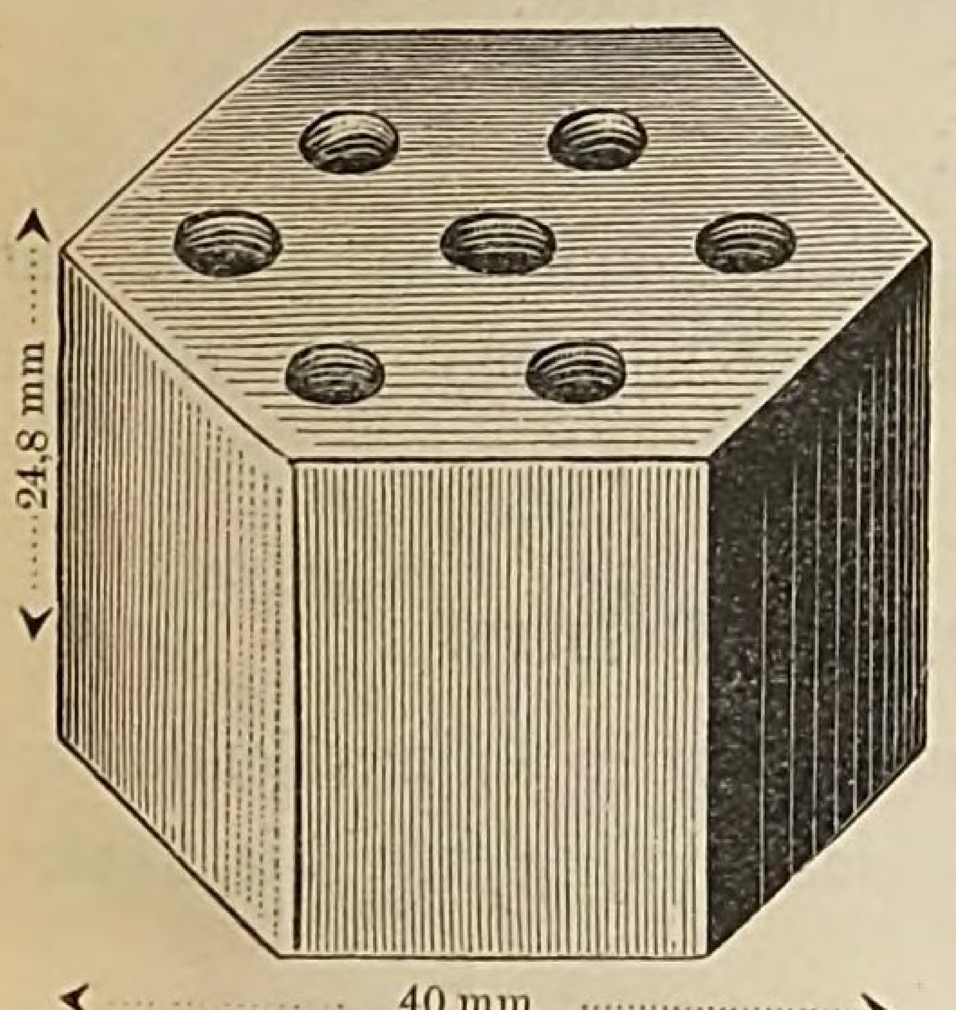


Grobkörniges Pulver.

Pulver für Geschütze kleinen und mittleren Kalibers mit sehr gestreckten Flugbahnen, lange Kanonen, die große Anfangsgeschwindigkeit und Ladungsverhältnisse nothwendig machen. Pulver muß daher langsamer verbrennen, als das für kleine Ladungen, sonst springt das Rohr, und das Geschoß folgt den Zügen nicht.

Pulver: große, unregelmäßige, glatte, schwarzglänzende Körner (4—9 mm spez. Gew. nicht unter 1,65).

Fig. 4 (1/1).



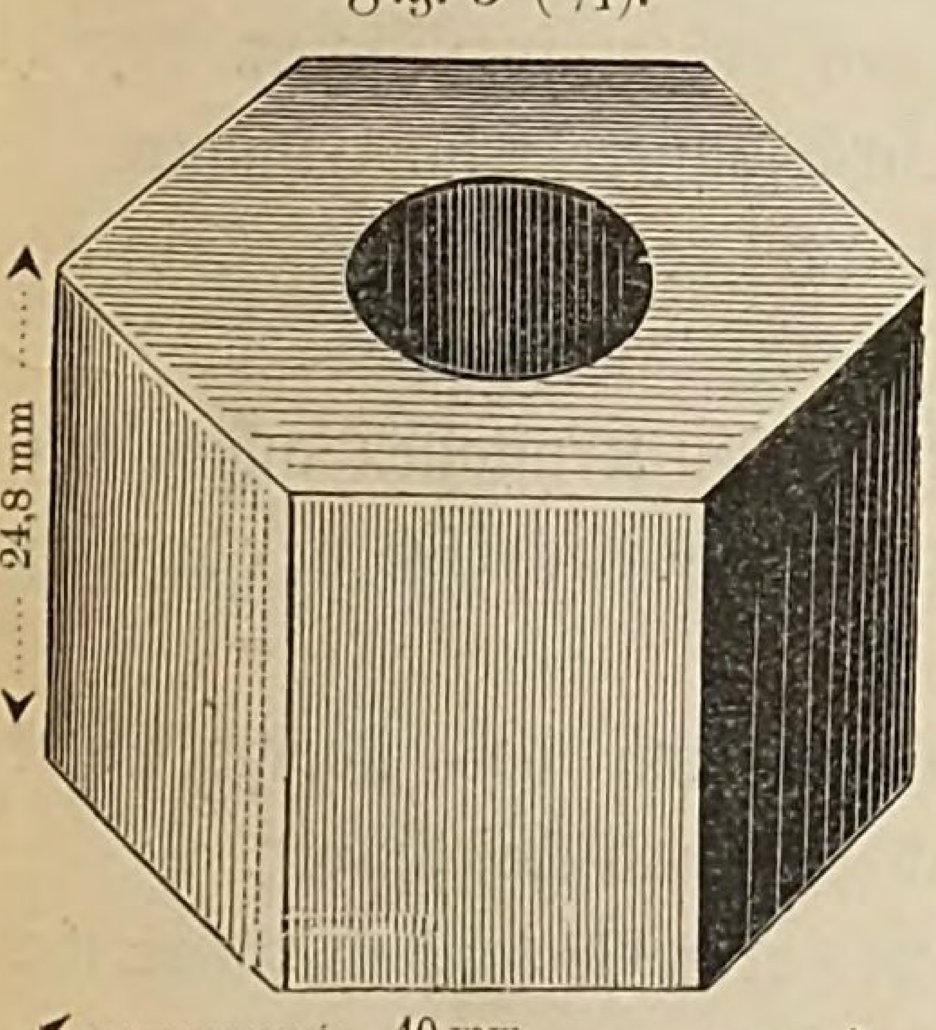
Prismatisches Pulver C/68.

3. **Prismatisches Pulver** C/68 (Prism. P. C/68).

Pulver für Geschütze mittleren und größeren Kalibers mit sehr gestreckter Flugbahn, lange Kanonen. Große Anfangsgeschwindigkeit, großes Ladungsverhältniß, Ladung an sich groß, deswegen

Pulver: sehr große prismatische Körner mit 7 Kanälen (Gewicht 38,1 gr), von größerer Dichtigkeit (spez. Gew. 1,66) wie Grobk. P.

Fig. 5 (1/1).



Prismatisches Pulver C/75.

4. **Prismatisches Pulver** C/75 (Prism. P. C/75).

Pulver für Geschütze größten Kalibers mit sehr gestreckter Flugbahn, lange Kanonen, muß noch langsamer verbrennen, deshalb prismatische Pulverkörner von noch größerer Dichtigkeit (1,75) mit nur einem Kanal von 10 mm Durchmesser (Gewicht 41,5 gr).

Von allen diesen Pulversorten giebt es Normalpulver als Anhalt bei Untersuchung der einzelnen Pulversorten, besonders hinsichtlich ihrer Leistung.

II. **Als Sprengmittel** wird verwendet:

1) das Geschützpulver als Sprengladung von Granaten, auch Minen (vorläufig, Granaten des 9 cm Mörsers haben Gewehrpulver);

2) das Gewehrpulver zum Sprengen von Shrapnels (vorläufig älteres).

Die Untersuchung des Pulvers. § 15.

Soll von einzelnen Truppenoffizieren über die Brauchbarkeit eines Pulvers eine Ansicht gewonnen werden, so geschieht dies am leichtesten durch Vergleich mit Normalpulver oder anderem Pulver von bekannter guter Beschaffenheit. Es muß untersucht werden:

I. **ob das Pulver die äußeren Kennzeichen einer guten Beschaffenheit hat:**

1) die Farbe gleichmäßig und nicht schwärzer als gewöhnlich ist und

2) das Pulver sich mit der Hand trocken anfühlt. Ist beides nicht der Fall, so ist das Pulver feucht;

3) die Größe der Körner normal ist;

4) die Körner fest und nicht leicht zwischen den Fingern einer Hand zerdrückbar sind;

5) nicht viel Staub im Pulver vorhanden ist, den man erkennt, wenn Pulver über die Fläche der Hand läuft;

6) ein wenig Pulver auf einem Blatt Papier rasch durch glühende Kohle (Cigarre) entzündet werden kann, ohne viel Rückstand und ohne das Papier zu verbrennen sich zersetzt.

II. **die Kraftäußerung und Gleichmäßigkeit der Wirkung:**

Es wird eine Anzahl Schüsse (5) mit dem zu untersuchenden Pulver und eine gleiche mit Normalpulver aus den zugehörigen Waffen abwechselnd abgegeben und ihre Wirkung mit einander verglichen.

§ 16. **Das Verderben des Pulvers und Wiederherstellen schadhaften Pulvers.**

Das Schadhaftwerden des Pulvers ist fast immer eine Folge mangelhafter Aufmerksamkeit bei der Aufbewahrung, dem Transport oder der Verarbeitung des Pulvers; je dichter und glatter die Körner, desto größer die Haltbarkeit des Pulvers.

Pulver kann verderben:

I. **durch Feuchtigkeit,** welche die Kraftäußerung des Pulvers vermindert und durch Auslaugung des Salpeters zuletzt vernichtet. Unreiner Salpeter, Kohle, Pulverkörner von hohem spezifischem Gewicht haben ca. 1,5 % Feuchtigkeit und ändern diesen Gehalt nur sehr schwer durch äußere Einwirkungen.

1) Beginnt das Pulver feucht zu werden, so läßt es sich durch rechtzeitiges Sonnen wiederherstellen.

2) Pulver, an dessen Körnern an der Außenseite der Salpeter in weißen Krystallen angeschossen ist und dieselben zu schwarzen, harten Klumpen zusammengeballt hat, ist theilweise verdorben, verkuckt.

Durch Aussieben bezw. Aussuchen der Klumpen und Sonnen kann das übrige Pulver möglicherweise wiederhergestellt werden, besonders das grobkörnige und prismatische Pulver.

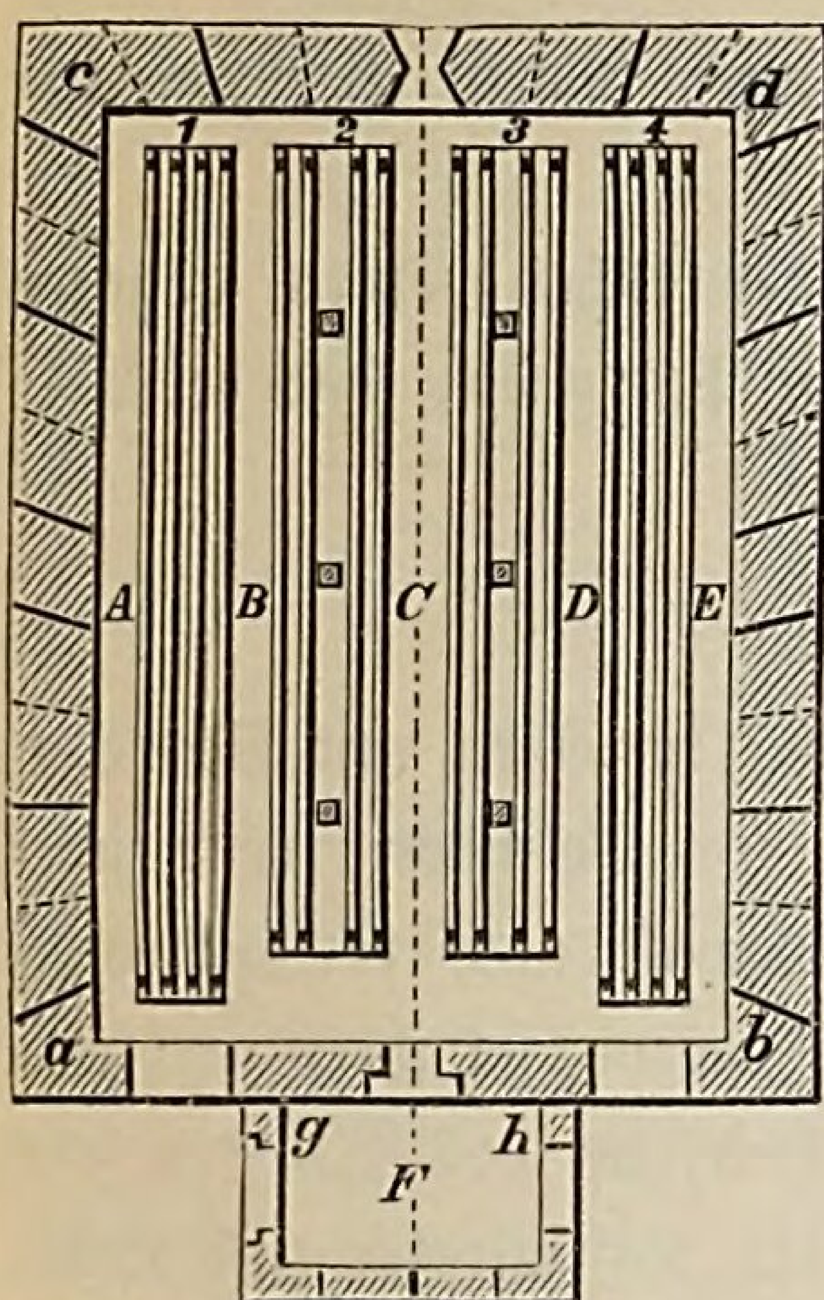
3) Ganz verkucktes Pulver ist nur durch Auslaugen des Salpeters oder Verkauf zu verwerthen.

II. **durch Umwandlung in Staub** (Verstauben). Die noch erhaltenen Körner sind wieder brauchbar, wenn der Staub ausgesiebt wird.

III. **durch mechanische Verunreinigungen,** die aus grobkörnigen Sorten möglicherweise durch Aussieben wieder entfernt werden können.

Pulver, das mit Selbstzündern, wie z. B. Zündspiegeln, Zündpillen, Satzbomben und Zündhütchen in Berührung gekommen ist, muß vernichtet werden, um Unglücksfälle zu vermeiden.

(A. H.) Fig. 6 (1/315).



Friedens=Pulvermagazin.
Grundriß und innere Einrichtung.
Stellagen in Doppelreihen 1, 2, 3, 4; Gänge A, B, C, D, E; Vorhaus F.

Die Aufbewahrung des Pulvers muß in Rücksicht geschehen auf: § 17.

1) gefahrlose Lage für die öffentliche Sicherheit und im Kriege gegen feindliches Feuer;

2) Erhaltung des Pulvers in gutem Zustand und Schutz vor schädlichen äußeren Einflüssen, Feuchtigkeit, Staub, Entzündung;

3) die Uebersichtlichkeit und leichte Verausgabung.

Als Aufbewahrungsräume dienen Friedens= bezw. Kriegs=Pulvermagazine, bei geringen Mengen Pulverhäuser oder Pulverkasten. (Siehe Leitfaden der Befestigungskunst § 21.)

Die Verpackung des Pulvers mit Ausnahme des prismatischen, das in besonderen Holzkasten zu 50 kg bezw. 55 kg aufbewahrt wird, geschieht für gewöhnlich in eichenen Tonnen zu 52,5 kg. Wenn in Grenzfestungen derartiges Pulver oder Kartuschen zur Verringerung der Armirungsarbeiten in nicht ganz trockenen Magazinen aufbewahrt werden müssen, so geschieht dies in kupfernen Pulverkasten zu 50 kg in leinenen Säcken.

Vorsichtsmaßregeln bei Pulver- und Munitionsarbeiten § 18.

sind geboten, um Unglücksfälle zu vermeiden. Letztere werden um so größer sein, je größer die entzündete Menge Pulver und je fester die Umschließung ist, und um so leichter eintreten, je mehr Arbeiter in der Nähe des Pulvers vorhanden, je weniger dieselben mit der Gefahr und den Vorsichtsmaßregeln bekannt sind und je weniger streng die Beaufsichtigung ist. Diese muß besonders gegen das Ende längerer Arbeiten mit denselben Leuten verschärft werden, weil dieselben mit der Zeit häufig sorglos werden. Jedes Zuwiderhandeln gegen die Vorschriften, jede Fahrlässigkeit bei diesen Arbeiten ist eine Pflichtverletzung, die nach dem Militär=Strafgesetzbuch streng zu bestrafen ist.

II. Die Knallpräparate § 19.

sind außerordentlich empfindlich gegen äußere Einflüsse und explodiren schon durch Stich, leichten Schlag oder Reibung mit großer Heftigkeit. Ihr Preis ist hoch. Es werden hauptsächlich zwei Stoffe verwendet:

1) **chlorsaures Kali** bildet kleine weiße glänzende Schuppen und zersetzt sich bei Mengung mit Kohle, Schwefelantimon besonders leicht durch Reibung.

2) **Knallquecksilber**, ein graugelbes Pulver, das durch Stich, Schlag, Reibung sich so schnell zersetzt, daß nebenliegendes Pulver nicht entzündet wird, wenn die Verbrennung nicht durch beigemengtes Pulver oder dergleichen verlangsamt wird.

Folgerungen für die Verwendbarkeit der Knallpräparate.

1) Als **Treibmittel** können dieselben unter Zusatz von Stoffen, die ihre schnelle Verbrennung verlangsamen, bei sehr kleinen Ladungen verwendet werden (Zimmergewehre).

2) Als eigentliche **Sprengmittel** für Hohlgeschosse können sie nicht verwendet werden, dagegen als **Zündmittel**: chlorsaures Kali bei Schlagröhren, Zündpillen, elektrischen Patronen; das Knallquecksilber als Haupbestandtheil der Zündpille in den Zündhütchen.

§ 20. ### Anhang.

1) Die **Schießbaumwolle**. Sie wird aus Baumwolle durch Behandlung derselben mit Salpeter- und Schwefelsäure (Nitrat) gewonnen und, stark zusammengepreßt, in Gestalt von Cylindern verwendet, aus welchen die Ladung gebildet wird. Ihre Explosion erfolgt mit großer Gewalt auch bei schwacher Einschließung durch ein stark geladenes Zündhütchen sehr schnell, noch schneller, wenn sie stark verdichtet ist und die Einschließung völlig ausfüllt. Als Sprengstoff übertrifft sie die Wirkung des Pulvers sehr.

2) Das **Pikrinpulver** oder Pikratpulver besteht aus pikrinsaurem Kali, Kalisalpeter und Kohle. Es wird in Körnerform verwendet. Sein wirksamster Bestandtheil ist die Pikrinsäure, welche durch Kochen sehr vieler organischen Stoffe, am vortheilhaftesten von Karbolsäure, mit Salpetersäure entsteht. Bei plötzlicher Erwärmung explodiren die Pikrinsäure und das Pikratpulver mit außerordentlicher Gewalt (Frankreich).

3) Das **Dynamit** dient der Artillerie als Sprengmittel zum Zertrümmern blind gegangener Hohlgeschosse. Es besteht aus 25 % Holzzellulose, die als wirksamen Bestandtheil Nitroglycerin aufgesogen hat. Nitroglycerin entsteht durch Behandlung von Glycerin mit Salpeter- und Schwefelsäure (Nitrat). Da Dynamit durch heftigen Schlag oder plötzliche Erhitzung (auf 180°) außerordentlich schnell explodirt, ist es als Sprengmittel für Hohlgeschosse nicht zu verwenden. Seine Kraftäußerung ist noch bedeutender als die der Schießbaumwolle.

III. Abschnitt.

Die Geschützrohre.

(Die glatten Geschützrohre sind im Anhang § 50 behandelt.)

§ 21. ### Zweck der Geschütze.

Mit dem Ausdruck „Geschütz" bezeichnet man ein Geschützrohr in seinem Schieß- und Transportgestell, der Laffete.

Zweck der Geschütze ist, durch ausgiebigste Zerstörungskraft dem Gegner zu schaden, lebende Wesen außer Gefecht zu setzen, todte Ziele durch Zerschlagen, Sprengen oder Brand zu vernichten.

Mit der Widerstandsfähigkeit der Ziele muß die Geschoßwirkung wachsen. Die letztere steigt mit der Größe des Kalibers und der Endgeschwindigkeit.

Die verschiedene Lage des Ziels zum Geschütz und etwa vorhandene Deckungen machen verschiedene Einfallwinkel, also verschiedene Krümmung der Flugbahn, nothwendig. Die Einfallwinkel sind in ihrer Größe von den Abgangswinkeln abhängig, diese wiederum unter sonst gleichen Umständen von dem Ladungsverhältnisse $= \frac{\text{Pulvergewicht}}{\text{Geschoßgewicht}}$ (z. B. beim schweren Feldgeschütz $= \frac{1{,}5\text{ k}}{7{,}03\text{ k}} = \frac{1}{4{,}67}$ rund $= 1/5$); denn das Ladungsverhältniß bedingt die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses; mit Vergrößerung desselben werden die Abgangswinkel unter sonst gleichen Umständen kleiner.

Sowohl mit der Vergrößerung des Geschützkalibers als auch mit der Vergrößerung der Ladungsverhältnisse nimmt das Gewicht der Geschütze zu und damit ihre Beweglichkeit, also auch im Allgemeinen ihre Verwendbarkeit ab. Es ist nothwendig, mit möglichst geringen Mitteln möglichst große Leistungen zu erzielen.

Eintheilung der Geschütze. § 22.

Die dienstliche Eintheilung der Geschütze durch die Artillerie geschieht:

1) in Geschützarten, die durch die Art der Flugbahn des Schusses nothwendig werden;

2) in die verschiedenen Kaliber derselben;

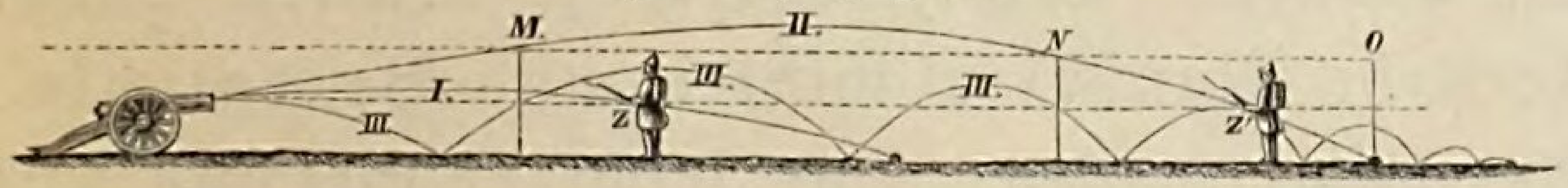
3) nach dem Dienstzweck, der durch den Gefechtsschauplatz, Aufstellungsort und die Ziele gegeben ist, in Geschützklassen.

Sind von einem Kaliber oder einer Geschützart Rohre aus verschiedenem Material (Eisen, Bronze, Stahl-, Mantel- oder Ringkonstruktion) mit verschiedenen Verschlüssen oder überhaupt verschiedener Konstruktion vorhanden, so dient deren Angabe zur näheren Bezeichnung des Rohrs, z. B. 15 cm Eisenkanone mit Keilverschluß, kurze 15 cm Bronzekanone, kurze 15 cm Marine-Ringkanone u. s. w.

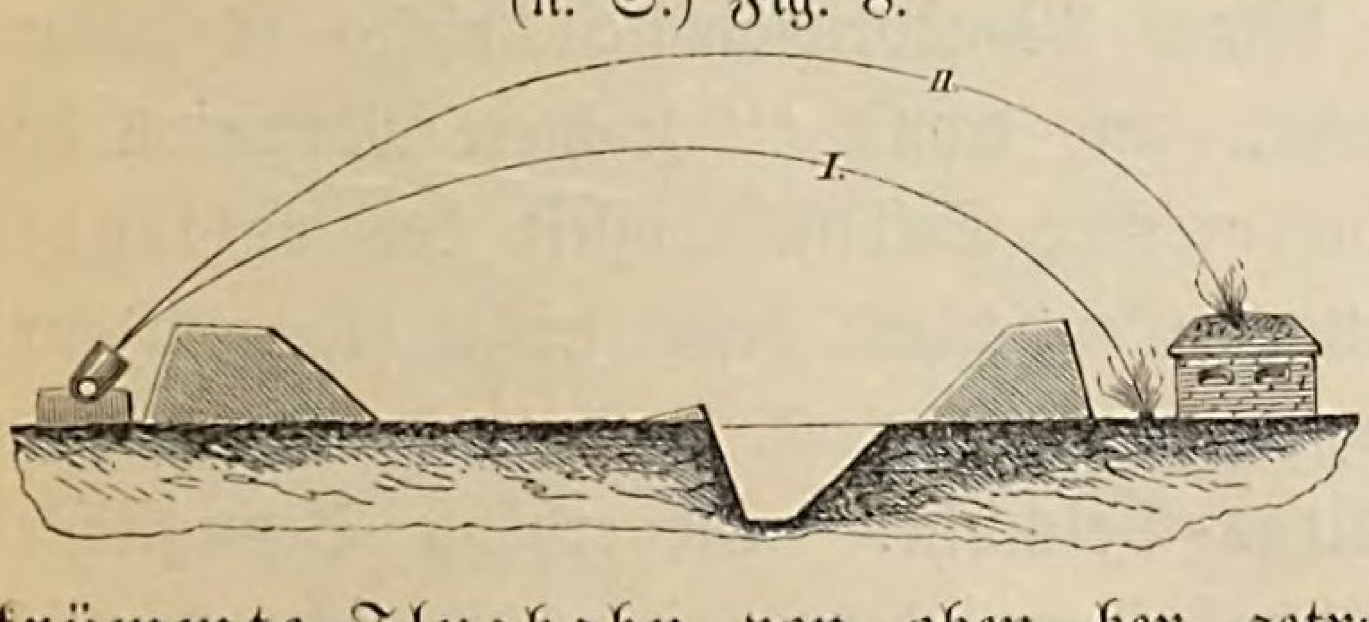
Außerdem werden die Geschütze noch in Vorder- und Hinterlader sowie in glatte und gezogene eingetheilt.

Die Geschützarten § 23.

(n. S.) Fig. 7.



(n. S.) Fig. 8.



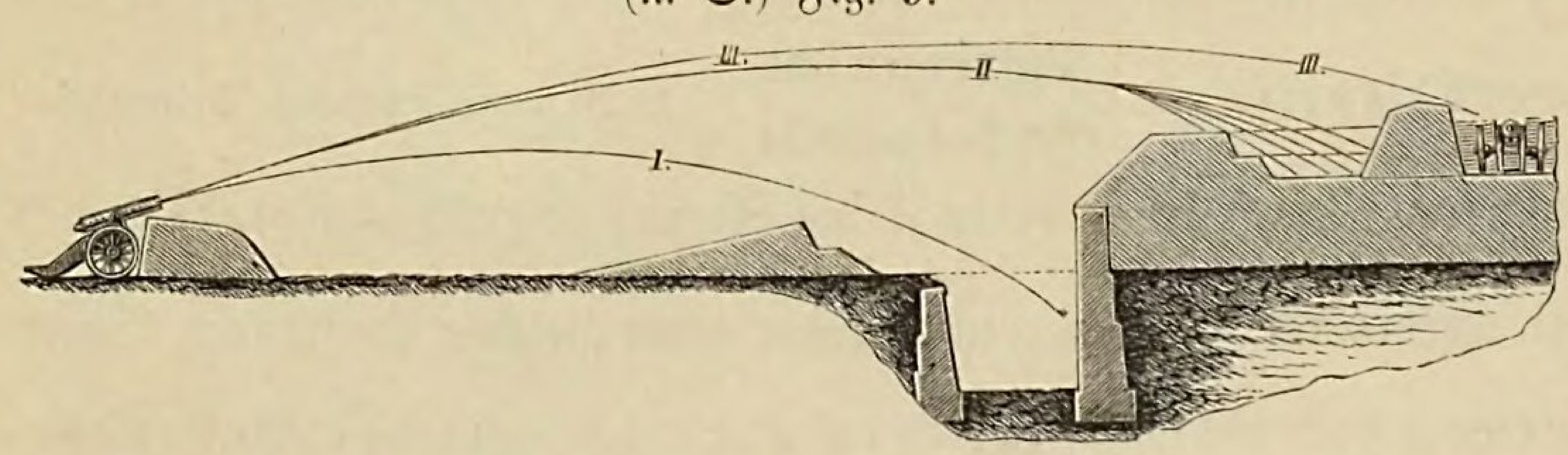
sind bedingt durch die Art des Feuers auf die Ziele. Ungedeckte aufrechte Ziele erfordern eine möglichst gestreckte Flugbahn (Flachbahn-, Horizontal-, bestreichendes Feuer) (Fig. 7) und aus diesem Grunde große Geschoßgeschwindigkeiten, also starke Ladungsverhältnisse. Die Geschütze hierfür müssen, um die Pulverladung auszunutzen, lang sein und heißen **Kanonen**, unter Umständen **lange Kanonen** (Flachbahngeschütze).

Wagerechte Ziele müssen durch eine stark gekrümmte Flugbahn von oben her getroffen werden (Vertikalfeuer, Wurffeuer) (Fig. 8). Es sind bei

gegebener Entfernung große Abgangswinkel, also kleine Ladungen, nothwendig. Da diese schnell verbrennen, ist das Rohr nur kurz und heißt **Mörser**.

Die Geschützarten, welche zum Beschießen gedeckter aufrechter Ziele und unter Umständen auch gegen wagerechte Ziele verwendet werden sollen, gebrauchen Flugbahnen, die zwischen denen der Kanonen und der Mörser liegen (Fig. 9), haben also mittlere Ladungsverhältnisse und daher eine mittlere Rohrlänge nöthig. Es sind dies die **kurzen Kanonen und Haubitzen** (letztere kommen unter diesem Namen in Deutschland nicht mehr vor).

(n. S.) Fig. 9.



§ 24. **Die verschiedenen Kaliber**

sind durch die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Ziele bedingt. Eine zu große Anzahl von Kalibern macht das Material komplizirt, seine Verwendung und Verwaltung schwierig. Es müssen daher die Kaliber so weit auseinander liegen, daß die Wirkung des nächst größeren der des nächst niederen Kalibers derartig überlegen ist, daß sie von letzterem entweder gar nicht oder doch nur mit einem solchen Aufwand von Munition und Zeit zu erreichen ist, daß der Aufwand hierfür dem des nächst höheren gleichkommt oder denselben gar übersteigt. Da aber die Rücksicht nur auf die Wirkung unter Umständen die Beweglichkeit und damit die Verwendung ausschließt, so ist es nothwendig, daß die Kalibergrenzen nicht allzuweit auseinander stehen.

Die **Kaliber der deutschen Kanonen** betragen 8, 9, 12, 15, (17), 21, (24, 26), 28, $30^{1}/_{2}$, $35^{1}/_{2}$ cm, die der **Mörser** 9, 15, 21 cm. (Die eingeklammerten Kaliber gehören ausschließlich der Marine an.)

§ 25. **Die Geschützklassen.**

Der Dienstzweck macht Geschütze der Feld-, Belagerungs-, Festungs-, Küsten- und Schiffs-Artillerie verschiedener Art nothwendig.

Die Ziele der **Feld-Artillerie** sind meist lebend, beweglich und leicht zu zerstören, das Gefechtsfeld häufig schwierig zu überschreiten, die Aufstellung wechselnd. Die Feldgeschütze müssen daher mit ausgiebigster Wirkung gegen diese Ziele hohe Manövrirfähigkeit und Beweglichkeit vereinen, 8 cm genügt noch, 9 cm darf nicht überschritten werden. Das leichtere Geschütz wird nothwendig, damit unter schwierigen Verhältnissen die höhere Manövrirfähigkeit dieses Geschützes erlaubt, überhaupt Artillerie rechtzeitig ins Gefecht zu bringen, und damit die leichtere Munition das Mitführen einer größeren Menge derselben und dadurch eine größere Selbstständigkeit der reitenden Artillerie, deren Ausrüstung diese Geschütze bilden, gestattet. Deutschland besitzt leichte (7,85 cm) und schwere (8,8 cm) Feld-Kanonen c/73. Viele Staaten (Frankreich, Oesterreich, Rußland, England, Italien, Spanien) haben für das Gefecht in schwer gangbarem Terrain **Gebirgs-Geschütze**. Die erhöhte Beweglichkeit dieser meist in ihren Theilen transportirbaren Geschütze ist durch Verminderung ihres Gewichts erreicht

Unter Elasticität versteht man das Bestreben der Moleküle nach ihrer Ver-
schiebung wieder in ihre frühere Lage zurückzukehren. Sie wird aus-
gedrückt a. durch die El.-Grenze d. i. das durch eine Verhältniszahl
ausgedrückte Maaß, um welches der Teil eines Körpers ausgedehnt
werden kann, ohne daß die Lage seiner Moleküle sich ändere; –
b. durch die Belastung einer El.-Grenze d. i. der Druck, den ein Kör-
per dauernd verträgt ohne daß die Lage seiner Moleküle sich ändert.
Unter Sprödigkeit versteht man die Eigenschaft vermöge deren ein Körper
dem Verschieben seiner Moleküle eine große Festigkeit entgegen-
setzt. Unter Zähigkeit die Eigenschaft ein solches Verschieben schon
lange auszuhalten.

und dadurch die Schußweite und besonders die Geschoßwirkung sehr stark herabgedrückt. In Deutschland sind sie nicht vorhanden.

Bei der **Belagerungs-** und **Festungs-Artillerie** sind die Ziele von der verschiedensten Widerstandsfähigkeit: lebende Wesen, leicht zerstörbare und widerstandsfähige Erd-, Mauer- selbst Panzerbauten, häufig gedeckt und auf den verschiedensten Entfernungen. Es sind daher, und der verschiedenen Aufstellungen wegen, hier Geschütze von verschiedener Wirkung, Beweglichkeit und Art nothwendig. Deutschland hat in der Belagerungs-Artillerie schwere 12 cm, kurze 15 cm Kanonen, 15 cm Ringkanonen, 9, 15, 21 cm Mörser, auch können schwere 9 cm und kurze 21 cm Kanonen dazu treten. In der Festungs-Artillerie kommen vor 8, 9, 12, 15 cm, kurze 15 cm Kanonen, 15 cm Ring- und lange 15 cm Ring- und Mantelkanonen, 9, 15 und 21 cm Mörser und in einigen Festungen noch glatte 9 cm Kanonen als Flankengeschütze. Diese alten glatten Geschütze sind im Ausscheiden und werden durch Hinterladerkanonen oder durch die 3,7 cm Revolverkanone (Hotchkiß) ersetzt.

Die Geschütze der **Küsten-** und **Schiffs-Artillerie** haben meist sehr widerstandsfähige Ziele, Schiffspanzer, von der Seite her zu beschießen. Dazu sind die schwersten Kanonen mit gestreckten Flugbahnen und von großer Durchschlagskraft erforderlich. Die Küsten-Artillerie kann auch schwere Mörser gegen das leichter verwundbare Deck des Schiffes benutzen. Außerdem sind leichte Geschütze mit schneller Bedienung nothwendig, um z. B. bei Landungen gegen lebende Ziele verwendet werden zu können. Die Küsten-Artillerie hat an schweren Kanonen lange 15 cm Ring-, 21 cm Ring- und Mantel-, sowie 28 cm Ringkanonen.

Die Anforderungen an Geschützrohre § 26.

müssen demnach dem Gebrauchszweck entsprechend sein:

1) Trefffähigkeit und Wirkung, 2) Beweglichkeit, 3) Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit, 4) Einfachheit der Einrichtung, 5) Ermöglichung einer leichten und sicheren Bedienung, 6) ein Preis, der den Leistungen angemessen ist.

Material der Geschützrohre. § 27.

(Vergl. A 2.)

Um die Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit der Geschützrohre sicher zu stellen, muß das dazu zu verwendende Material die folgenden Eigenschaften besitzen:

a. **in mechanischer Hinsicht:** 1) große ~~Bruch~~Festigkeit sowohl gegen Zug wie gegen Druck, 2) hohe Elastizitätsgrenze, ebenfalls nach beiden Richtungen, 3) große Zähigkeit (Biegsamkeit, Geschmeidigkeit), 4) genügende Härte, 5) hoher Schmelzpunkt;

b. **in chemischer Hinsicht:**

1) möglichste Unempfindlichkeit gegen die chemischen Einflüsse der Zersetzungsprodukte des Pulvers,
2) möglichste Unempfindlichkeit gegen die Einflüsse der Witterung,
3) möglichst geringes spezifisches Gewicht;

c. **mit Rücksicht auf die Anschaffung:**

1) Sicherheit und Leichtigkeit der Veränderung der mechanischen Eigenschaften innerhalb gewisser Grenzen bei der Fabrikation des Materials, z. B. des Gußstahls, der für Rohr und Verschluß verschieden ist, der gewöhnlichen und Hartbronze,

2) Sicherheit der gleichförmigen Herstellung des für am besten befundenen Materials, auch bei Massenfabrikation,

3) einen angemessenen Preis.

Es kommen und kamen bis jetzt nur die folgenden Materialien in Betracht: 1) Bronze verschiedener Art, 2) Gußstahl, in verschiedener Art erzeugt, 3) Gußeisen, 4) Schmiedeeisen.

1) **Bronze** (meist 92% Kupfer, 8% Zinn): a. **in Lehm** gegossen, hat geringe Härte, Zugfestigkeit und Elastizität, aber große Zähigkeit. Gewähr für Gleichförmigkeit ist so wenig vorhanden, daß es schon schwierig ist, in einem und demselben Guß ein gleichartiges Metall zu erhalten. Durch Aussaigern von zinnreichen Legirungen bilden sich Zinnflecke, welche nicht nur die Haltbarkeit der Rohre beträchtlich vermindern, sondern auch den Angriffen der Pulverflamme nicht widerstehen und Gelegenheit zu weitgehenden Ausbrennungen geben. Weichbronze-Geschütze werden bei uns nicht mehr gefertigt, sind aber noch sehr zahlreich vorhanden.

b. **Hartbronze.** Diese Bronze wird in gußeisernen Formschalen gegossen, um das Gußstück schnell abzukühlen; hierdurch erreicht sie eine höhere Festigkeit, Elastizitätsgrenze und Zähigkeit als die in Lehm gegossene, ist jedoch in dieser Hinsicht gutem Stahl erheblich untergeordnet. Durch Aufweiten der Seele in kaltem Zustande mittelst durchgetriebener verschiedener konischer Stempel von wachsender Stärke wird auch ihre Festigkeit, Elastizitätsgrenze und Härte nicht unerheblich erhöht, dagegen die Zähigkeit vermindert (Bronze mit verdichteten Seelenwänden, in Deutschland Hartbronze, in Oesterreich Stahlbronze genannt). Die Gleichartigkeit innerhalb eines und desselben Gusses ist bei größeren Güssen schwer zu erzielen. Gutem Gußstahl ist auch die Hartbronze erheblich untergeordnet. (Hartbronze mit künstlicher Metallkonstruktion).

Mängel aller Bronzekanonen, besonders der mit Weichbronze: ungenügender Widerstand gegen sehr hohe Spannungen und Temperaturen, daher Erweiterung der Bohrung, Ausbrennungen, ungenügende Dichtung bei Hinterladern, Deformirung der Felder, Abnahme der Geschoßgeschwindigkeit und Trefffähigkeit, wenn die Rohre großen Anstrengungen unterworfen werden. Es wird dann auch bald jedes Rohr ein Individuum, welches eine besondere Behandlung, z. B. besondere Schußtafel, verlangt. (Folgen für das Einschießen mehrerer neben einanderstehenden Geschütze gegen dasselbe Ziel.)

Für die glatten Geschütze, welche geringere Anstrengungen auszuhalten hatten, wie die gezogenen, war die Weichbronze ein gutes Material. Da aus dieser Zeit sowie aus den letzten glücklichen Feldzügen viele bronzene Rohre vorhanden sind, so ist die Bronze ein billiges Herstellungsmittel für Geschütze. Ihr Werth ist ein verhältnißmäßig dauernder, und ihre Verwendung macht den Staat von der Privatindustrie unabhängig.

In Deutschland werden durch die Staats-Geschützgießereien (Königliche Geschützgießerei zu Spandau) aus ihr die Rohre hergestellt, welche verhältnißmäßig geringeren Anstrengungen (auch in Bezug

ad. c. 2. Homogenität.

F Wörter und kurze Formen

F schwarz 9 und schwarz 12em Kommas

auf die Zeit ihres Gebrauchs) unterworfen sind und nicht besonders leicht sein müssen, und zwar seit einigen Jahren aus Hartbronze.

2) **Gußstahl.** Von den verschiedenen Stahlsorten kommt nur der Kruppsche Tiegelgußstahl in Betracht. Bei der Erzeugung auf andere Weise ist es nicht möglich, bei Massenfabrikation eine Gewähr für die gleichmäßige Güte des Materials zu erhalten.

Kruppscher Tiegelgußstahl. Die Zugfestigkeit dieses Materials, sowie die Druckfestigkeit der etwas härteren Sorten, übertrifft die aller anderen bekannten Körper; ebenso verhält es sich mit der Elastizität. Die weicheren Sorten übertreffen bei ihrem Verhalten gegen feindliche Schüsse die beste Bronze. Dabei sind auch die weicheren Sorten immer noch härter als Schmiedeeisen und besitzen daher eine mehr als genügende Härte zur guten Erhaltung der Seele beim Schießen. Kein anderer Stoff besitzt wie der Gußstahl die ausgezeichnete Eigenschaft, für jeden besonderen Zweck in besonders entsprechender Qualität herstellbar zu sein. Kein anderes Material ist ferner auch bei Massenfabrikation mit derselben Sicherheit in stets gleicher Güte herstellbar und geliefert worden, wie der Kruppsche Tiegelgußstahl, der überhaupt das bei Weitem beste Material für Geschützrohre ist. (Folgerungen für das schnelle Einschießen von Batterien.)

In Deutschland wird dieser Stahl daher verwendet, wo es entweder auf große Leichtigkeit bei bedeutender Leistung oder auf hervorragende Anstrengungen des Rohrs ankommt, bei Feldgeschützen und allen langen Kanonen von der 15 cm Ringkanone einschl. aufwärts.

3) **Das Gußeisen** kann trotz seiner Wohlfeilheit als ein gutes Material nicht angesehen werden und wird in Deutschland zu Neufertigungen nicht mehr verwendet.

4) **Schmiedeeisen** wird in Deutschland nicht verwendet, wohl aber in den anderen Staaten, die Stahl von der Güte des Kruppschen nicht herzustellen vermögen und von einer Bezugsquelle außer Landes unabhängig sein wollen (England).

Metallkonstruktion des Rohrs. § 28.

Bei einem **einfach massiv hergestellten Rohr** nehmen die äußeren Schichten an dem Widerstand gegen die Ausdehnung durch die Pulvergase weniger Theil wie die inneren. Bei einem Kaliber Metallstärke leisten sie nur $^1/_5$, bei $1^1/_2$ Kaliber nur $^1/_{8,5}$, bei 2 Kalibern nur $^1/_{13}$ des Widerstandes der inneren Schichten, da diese um ein gewisses Maß zusammengedrückt werden, ehe sie den Druck weitergeben (Fig. 10 bis 12). Die Folge ist, daß bei schweren Geschützen die Seele Sprünge erhalten kann, während die äußeren Schichten des Rohrs kaum einen Druck auszuhalten hatten. Durch das schnelle Wachsen dieser Risse von innen nach außen springt das Rohr bald. Es kann also die Haltbarkeit eines Rohrs aus homogenem Metall über eine gewisse Grenze hinaus nicht durch Vermehrung der Metallstärke vergrößert werden.

Um bei bedeutenden Anfangsgeschwindigkeiten der Geschosse größte Haltbarkeit des Rohrs mit verhältnißmäßiger Leichtigkeit zu verbinden, wendet man die **künstliche Metallkonstruktion** an, bei der jene Vergrößerung der Risse von der Innenseite bis nach der Außenseite nicht stattfinden kann. Das Rohr wird nämlich aus mehreren konzentrischen Lagen aufgebaut, die so angeordnet sind, daß die

äußeren aufgezogenen Lagen im Ruhezustande des Rohrs die inneren zusammendrücken und umgekehrt durch diese ausgedehnt werden. (Ringe [Fig. 13], Mantel [Fig. 14].) Dadurch ist es bei richtiger Ausführung möglich, die Haltbarkeit eines Rohrs ungefähr auf das Doppelte der Haltbarkeit eines gleich schweren Massivrohrs zu steigern.

Fig. 10.

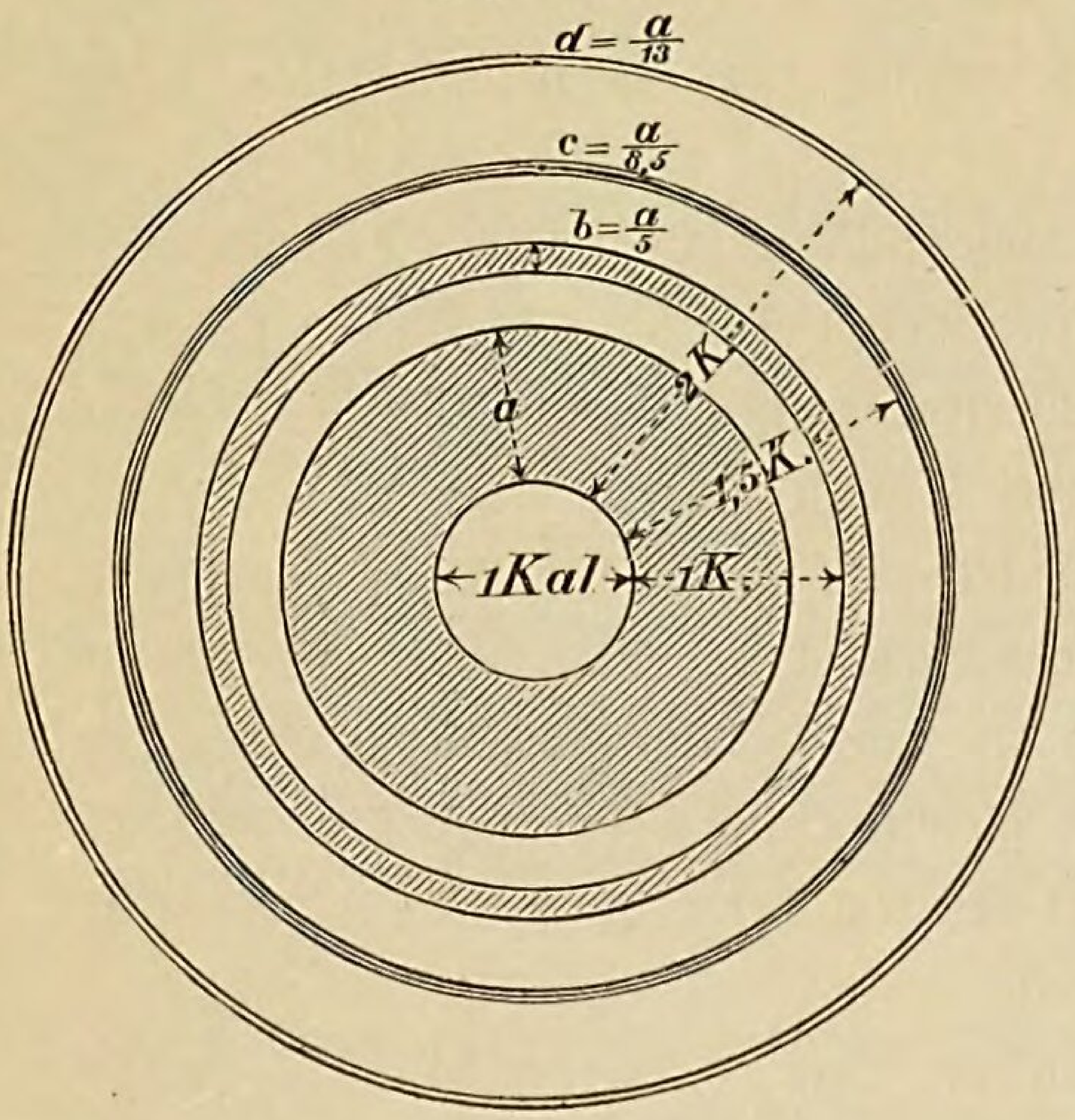


Fig. 11.

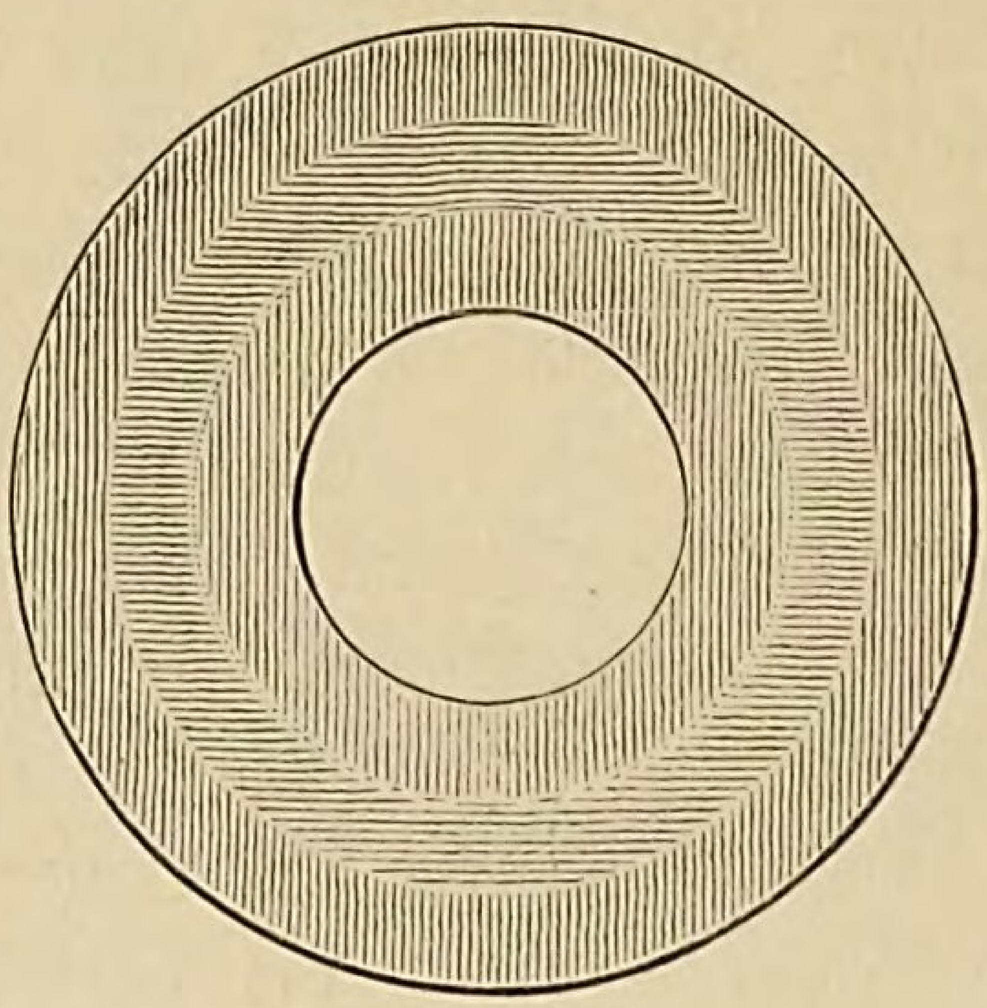
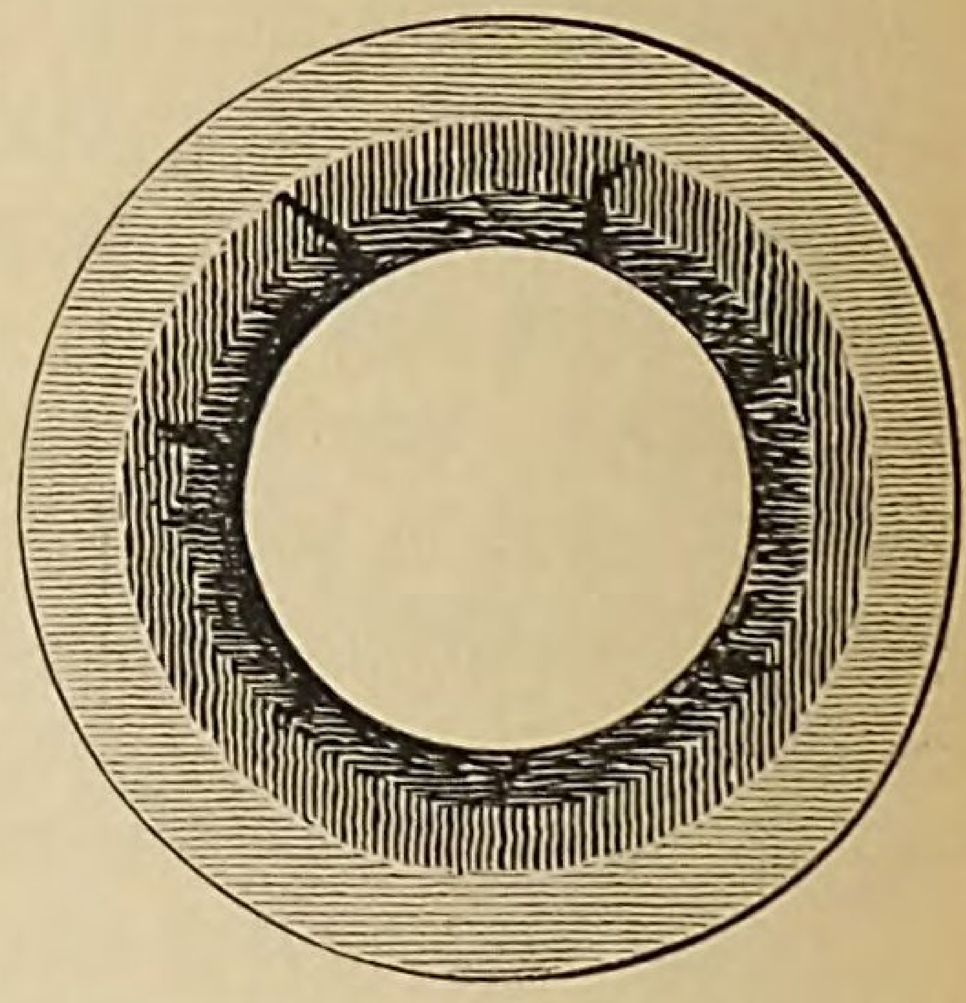
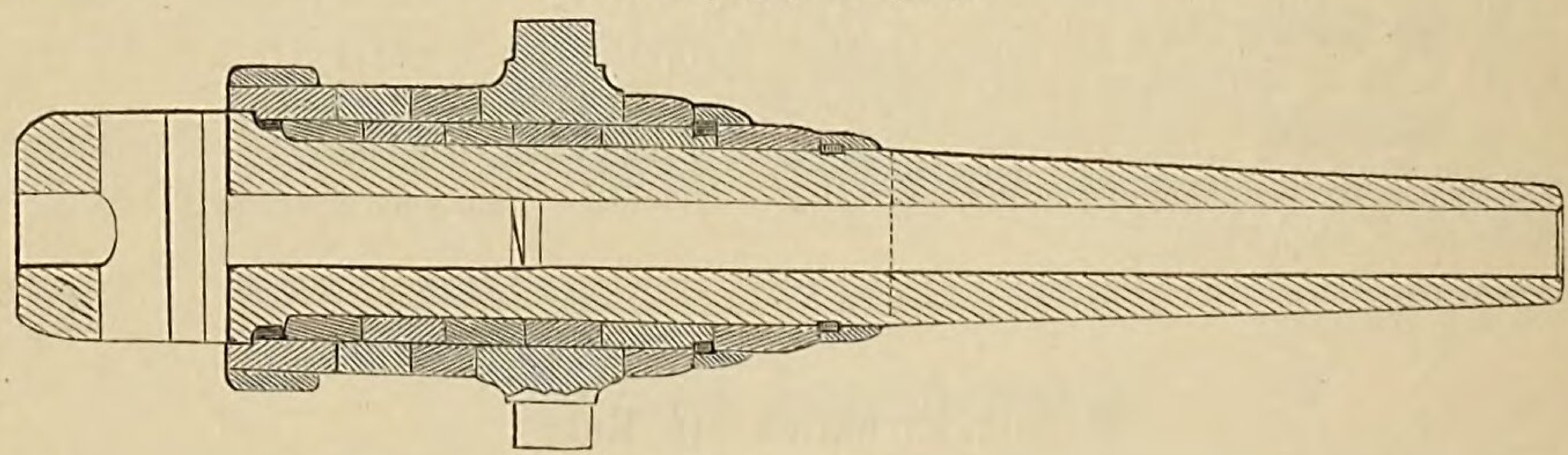


Fig. 12.

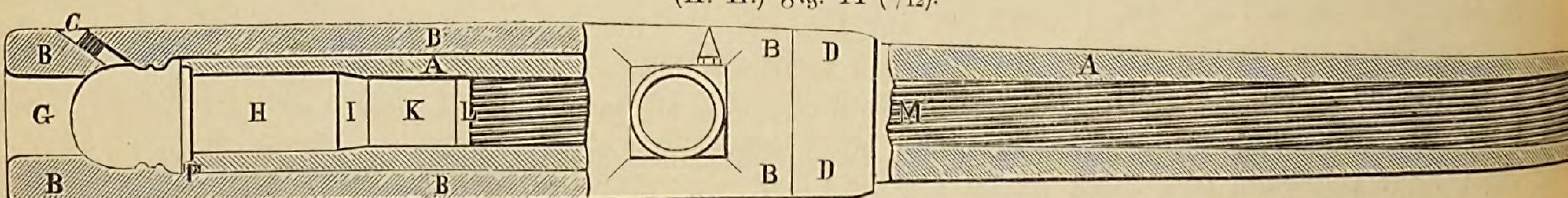


(S. u. K.) Fig. 13 (1/50).



Lange 26 cm Ringkanone.

(A. H.) Fig. 14 (1/12).



Schweres Feldgeschütz C 73. — A Kernrohr, B Mantel, C Loch für die Zündlochschraube, D Diebelring, G Ladeloch, H Kartuschrau
I hinterer Uebergangskonus, K Geschoßraum, L vorderer Uebergangskonus, M gezogener Theil.

Die künstliche Metallkonstruktion gestattet daher bei gleichem Kaliber und gleicher Seelenlänge eine Verminderung des Rohrgewichts, oder bei gleichem Rohrgewicht eine bedeutende Steigerung der Ladung und Leistung des Rohrs, ohne seine Haltbarkeit zu gefährden.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Allgemeine Einrichtung eines Geschützrohrs. § 29.

Der in das Geschützrohr gebohrte, im Allgemeinen cylindrische Raum heißt die Seele und soll dem Geschoß Richtung und Bewegungsart geben. Der Seelendurchmesser, zwischen den Feldern gemessen, wird das Kaliber genannt. Zur Aufnahme der Ladung dient der Ladungsraum (HIK), zu ihm führt das Ladeloch (G); bei 9 und 15 cm Mörsern und der kurzen 21 cm Kanone befindet sich der Kartuschraum im Verschluß und heißt „Kammer" (Fig. 34, 65). Die Seelenwände umgeben die Seele, und der Seelenboden schließt dieselbe hinten ab; er wird bei Hinterladern durch den Verschluß gebildet. Die Mündungsfläche und die Bodenfläche begrenzen das Rohr vorn und hinten. Der Theil des Rohrmetalls hinter dem Seelenboden heißt die todte Rohrlänge.

Der Rohrkörper ist äußerlich im Allgemeinen hinten am stärksten und verjüngt sich nach der Mündung. Der hintere Theil heißt meist, wenn cylindrisch, Bodenstück oder Verschlußstück, wenn prismatisch, Vierkant. Den Theil an den Schildzapfen pflegt man Zapfenstück zu nennen, den davor gelegenen langes Feld, wenn sich auf der Mündung eine Mundfriese befindet, sonst meist Konus (Fig. 14), letzterer beginnt auch oft schon am Bodenstück oder Vierkant.

Das Zündloch nimmt das zur Zündung dienende Zündmittel auf. Zur Lagerung des Rohrs in der Laffete dienen die Schildzapfen; eine feste Lage des Rohrs in derselben und eine Verstärkung der Schildzapfen wird durch die Schildzapfenscheiben bewirkt.

Die Richtung wird bei Kanonen durch das Visir im Aufsatz und das Korn auf der Mündung, oder auf einer oder auch beiden Schildzapfenscheiben oder dem Rohrmetall, festgelegt. Unter Umständen wird die Höhenrichtung mit dem auf die Quadrantenfläche des Rohrs oder des Quadrantenwinkels (§ 43) gesetzten Quadranten genommen.

An der Mündungsfläche und an der Bodenfläche dienen horizontale und vertikale Striche zur Festlegung der Seelenachse.

Die Länge der Seele § 30.

bezw. des gezogenen Theils derselben ist von der beabsichtigten Flugbahn des Geschützes abhängig, denn aus dieser ergiebt sich die Größe des Ladungsquotienten. Gestreckte Flugbahnen erfordern große Ladungsquotienten, $^1/_3$, $^1/_4$ bis $^1/_5$; Flugbahnen für den indirekten Schuß gegen aufrecht stehende Ziele mittlere Ladungsverhältnisse, circa $^1/_{15}$ bis $^1/_{25}$ und weniger, und solche Geschütze, die im hohen Bogen von oben wagerechte Ziele beschießen sollen, haben kleine Ladungsquotienten, circa $^1/_{25}$, $^1/_{30}$, sogar $^1/_{80}$, nothwendig.

Die Seele des Geschützes muß nun so lang sein, daß die Gase dem Geschoß im Augenblick des Verlassens der Mündung die möglichst größte Anfangsgeschwindigkeit gegeben haben, also möglichst ausgenutzt werden. Deshalb ist bei großen Ladungsverhältnissen eine Länge des gezogenen Theils der Seele von 16—19 (22) Kaliber (Versuchskanonen bis 35 Kaliber) erforderlich: Kanonen oder lange Kanonen. Wäre das Rohr kürzer, so würde die Anfangsgeschwindigkeit zu gering ausfallen, weil das Pulver nicht genügend ausgenutzt wird. Eine

größere Länge würde zwar diese Ausnutzung noch vollständiger machen, aber dem Nachtheil der dadurch nothwendig werdenden größeren Länge und Schwere des Geschützes gegenüber würde der Vortheil einer geringen Vergrößerung der Anfangsgeschwindigkeit verschwinden. Auch bei mittleren und kleinen Ladungsquotienten sind dieselben Verhältnisse vorhanden. Es ist deshalb nothwendig, daß bei mittleren Ladungsquotienten der gezogene Theil der Seele ungefähr 10 Kaliber lang ist: kurze Kanonen. Bei kleinen Ladungsverhältnissen ist eine Länge des gezogenen Theils von 5—6 Kalibern nothwendig, damit auch die Drehung des Geschosses gesichert wird: Mörser. Werden die angegebenen Abmessungen bedeutend überschritten, so kann die längere Reibung des Geschosses im Rohr nach Verbrennung des Pulvers vermindernd auf die Anfangsgeschwindigkeit desselben einwirken. (Siehe A 3 u. 4.)

§ 31. **Die Metallstärke der Seelenwände**

muß so groß sein, daß sie dem Druck der Pulvergase widersteht.

Die größten Abmessungen sind über dem Ladungsraum und dem ihm zunächst gelegenen Theil der Seele nothwendig, weil hier die Gasspannungen am größten sind, da die Verbrennung des Pulvers besonders bei schweren Geschossen mit Pressionsführung ziemlich weit vorgeschritten ist, ehe das Geschoß in schnelle Bewegung gesetzt wird. Nachdem dies geschehen, vertheilt sich der Druck der Pulvergase auf eine größere Länge der Seelenwände, und der Druck auf die einzelnen Theile derselben nimmt um so mehr ab, als das Geschoß vorschreitet. Es nimmt daher die Stärke der Seelenwände auch nach der Mündung zu ab.

§ 32. **Der Seelenboden der Geschütze**

ist bei Vorderladern aus einem Stück mit dem Rohr gefertigt, bei Hinterladern wird er durch einen besonderen Verschluß gebildet.

Hinterlader ermöglichen:

1) Beseitigung des Spielraums und dadurch
   a. volle Ausnutzung der Pulvergase, dadurch unter Umständen Herabsetzung der Ladung,
   b. sichere Führung des Geschosses, dadurch sehr große Trefffähigkeit,
   c. größere Haltbarkeit von Geschoß und Rohr;

2) Erleichterung und Beschleunigung der Bedienung, besonders schwerer Rohre hinter Deckungen;

3) Verringerung der Tiefe des Geschützstandes, Erhöhung der Verwendbarkeit der Geschütze;

4) den Guß des Rohrs über den Kern, leichteres Anbringen der Züge und des Zündlochfutters;

5) leichtere Beaufsichtigung und leichteres, einfacheres Reinigen der Waffen.

Diesen Vortheilen gegenüber den Vorderladern fallen die Nachtheile der größeren Komplizirtheit und geringeren Haltbarkeit um so weniger ins Gewicht, als sie durch zweckmäßige Anordnungen verringert, ja vermieden werden können. Die höheren Kosten werden durch die bedeutenden Leistungen reichlich ersetzt.

Die Verschlüsse § 33.

Fig. 15.

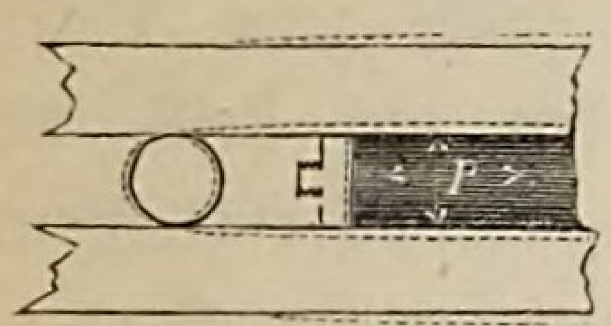
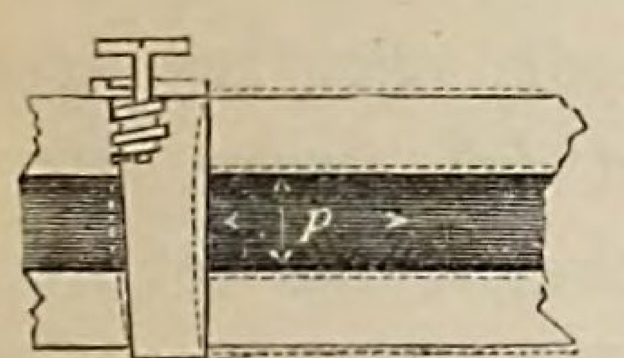


Fig. 16.



sollen 1) dem Stoß der Pulvergase widerstehen;

2) das Ausströmen derselben völlig verhindern; es ist dazu bei jedem Verschluß eine besondere Liderung nothwendig (Fig. 15 u. 16);

3) einfach sein und eine schnelle leichte Bedienung ermöglichen (Oeffnen, Schließen, Laden, Reinigen);

4) auch beim Fahren festsitzen;

5) das Rohr nicht zu sehr schwächen (scharfe Kanten, tiefe Lager für die Liderung im Rohr);

6) selbst nicht zu schwer sein oder das Rohr durch zu große todte Rohrlänge zu schwer machen;

7) nicht zu theuer sein.

I. Bei den **Keilverschlüssen** wird die Seele hinten durch einen von links nach rechts durch das Rohr geschobenen Riegel oder Keil verschlossen. Nach der besonderen Einrichtung desselben unterscheidet man: § 34.

A. die einfachen Keilverschlüsse: 1) Rundkeilverschluß, 2) Flachkeilverschluß;

B. den Doppelkeilverschluß.

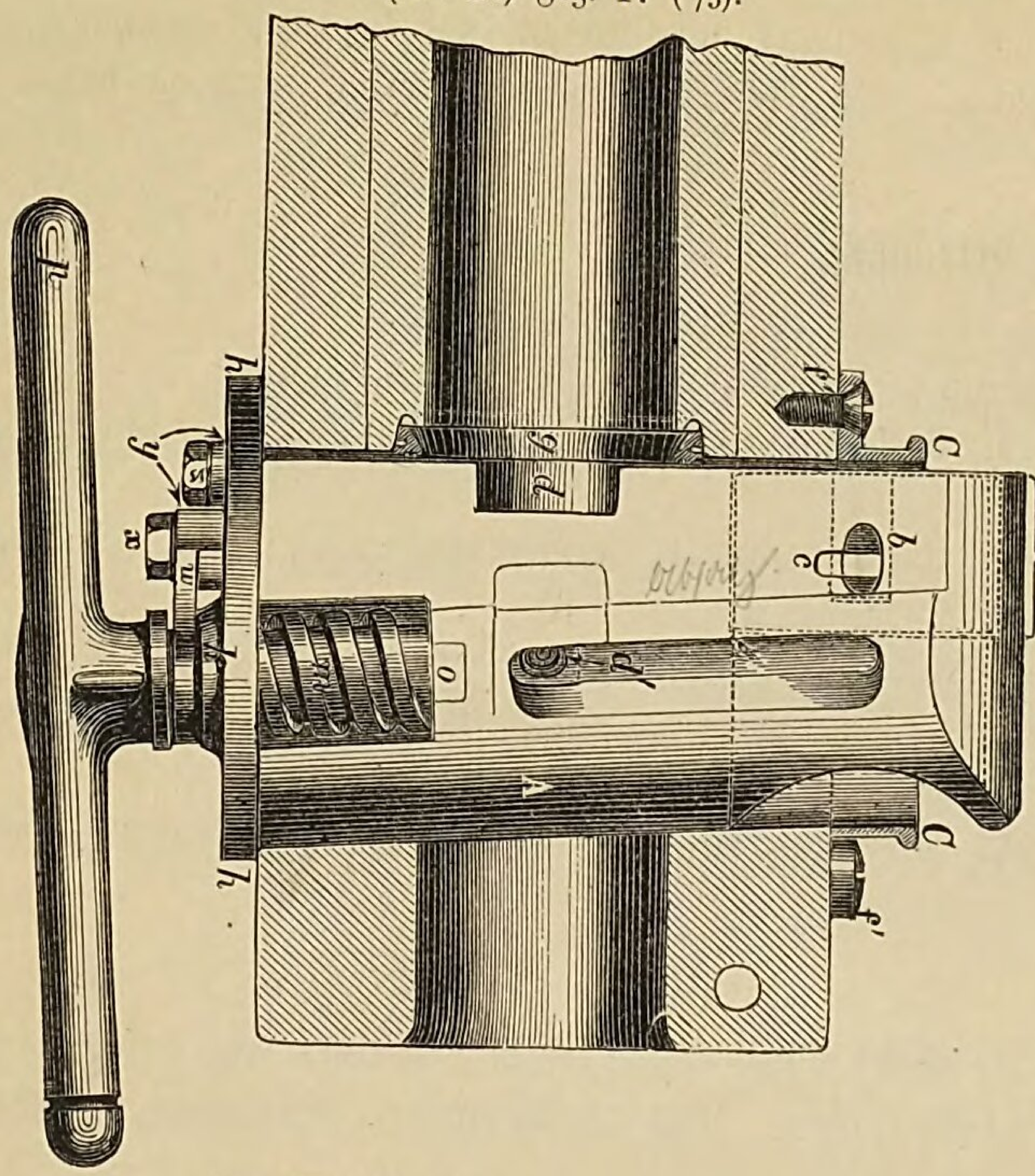
A. 1) **Der Rundkeilverschluß** wird hauptsächlich durch einen massiven keilförmigen Stahlblock gebildet und in dem seiner Gestalt entsprechenden Keilloch des Rohrs durch eine Verschlußschraube festgehalten.

Der Keil hat die Form eines Prismas mit angesetztem Halbcylinder, dessen Achse mit der vorderen zur Rohrachse senkrecht stehenden Keillochfläche nach rechts zusammenläuft. Je eine Leiste auf der oberen und unteren Seite des Keils, deren vordere Flächen parallel der hinteren Keillochfläche laufen, veranlassen außer der seitlichen auch eine Rückwärtsbewegung des Keils beim Oeffnen und eine Vorwärtsbewegung beim Schließen. (Verhinderung reibender Berührung der Liderungsflächen, der Beschmutzung und Beschädigung derselben.)

Die Verschlußschraube, welche den Verschluß im Keilloch festhält, ist stets um ein Zapfenlager im Keil mittelst einer Kurbel drehbar.

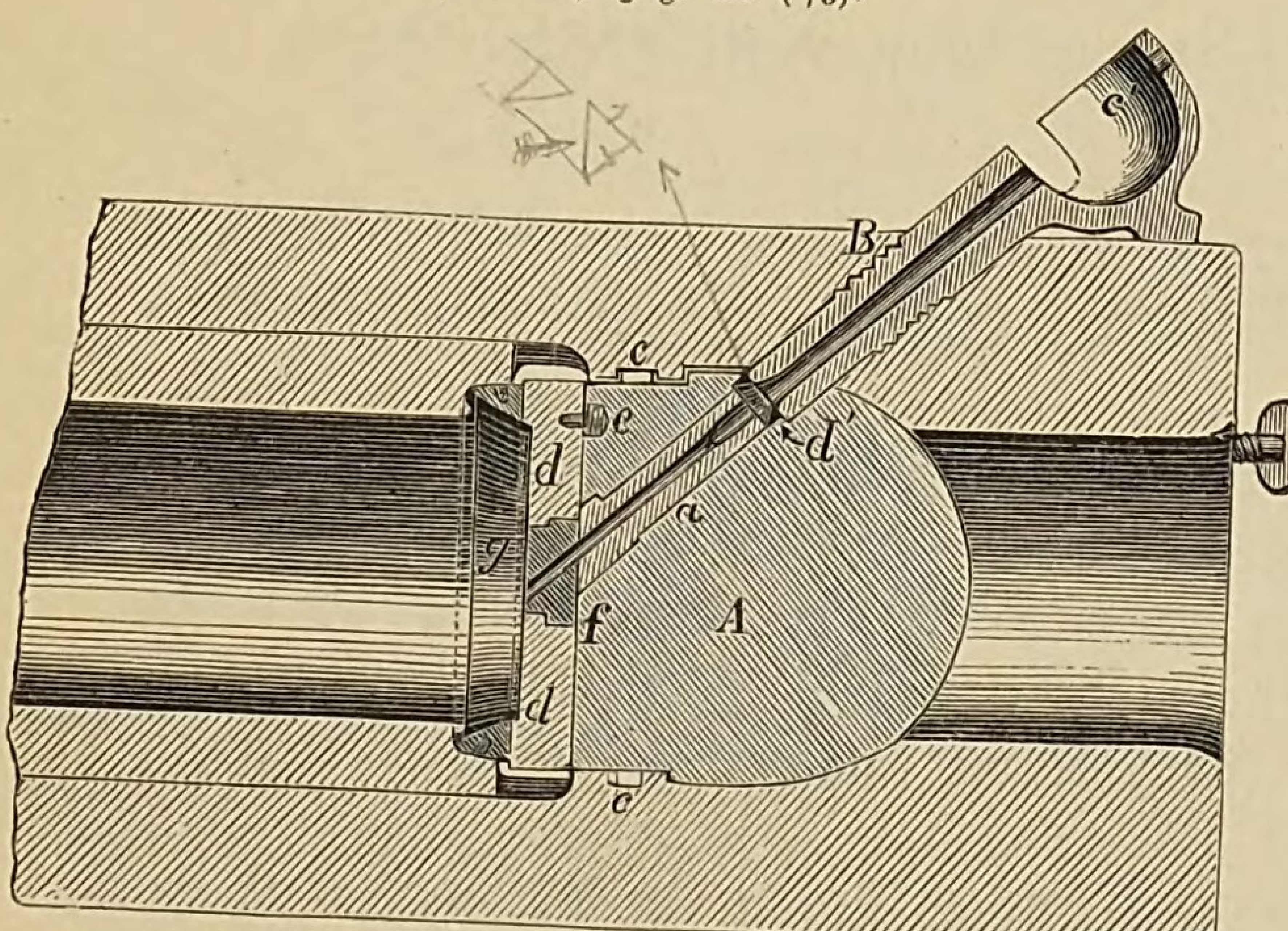
Bei den leichten Geschützen (Feldgeschütz Fig. 17, 18, 19) befindet sich die Verschlußschraube auf der linken oberen Fläche des Keils und greift mit ihrem Gewinde direkt in die Hälfte eines Muttergewindes in der oberen Keillochfläche ein. Um die Bedienung zu beschleunigen, sind die drei ersten

(W. F.) Fig. 17 (1/5).

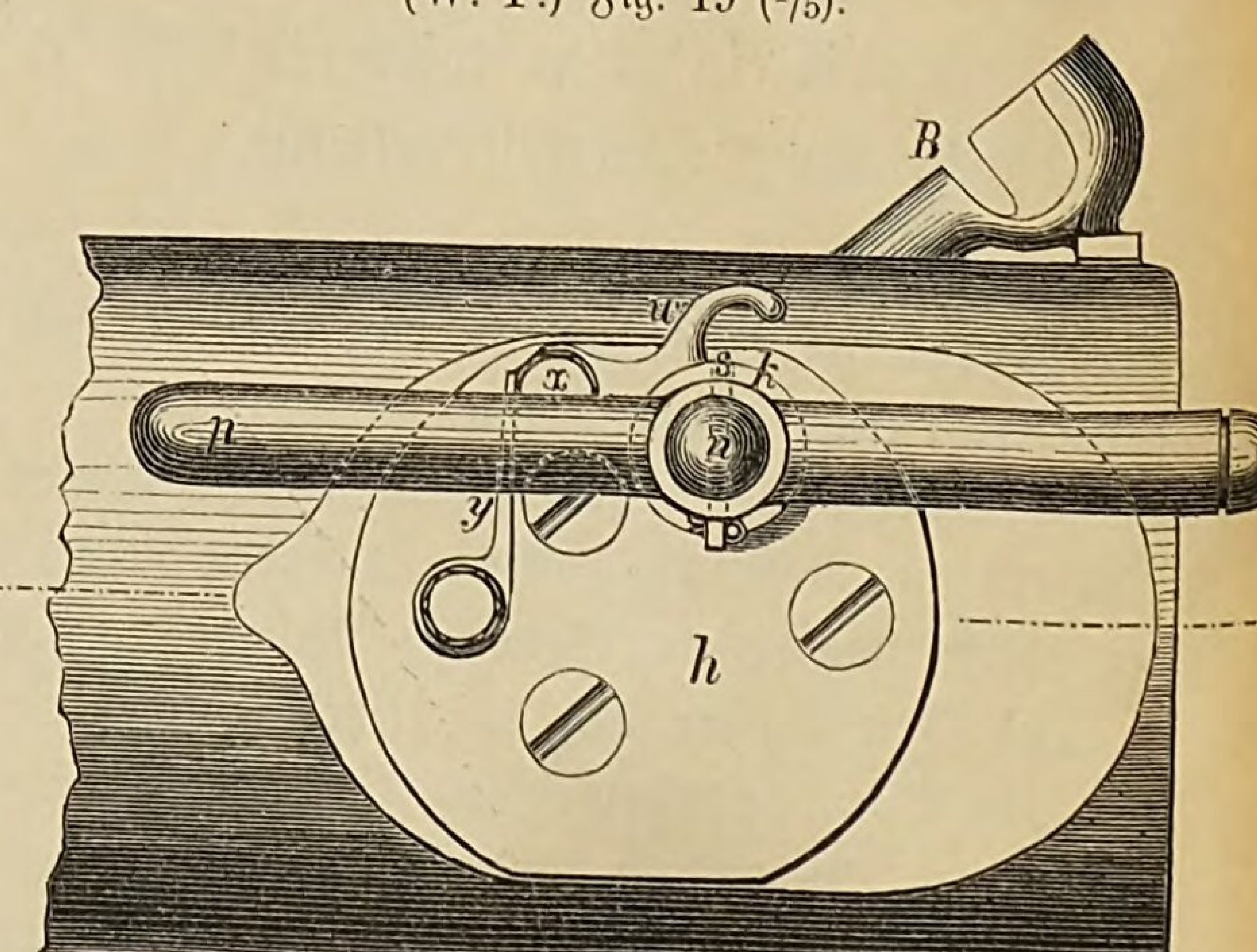


Gänge an der Stelle, welche beim Oeffnen des Verschlusses oben liegen soll, so abgeschnitten, daß sie nicht über die Keilfläche herausstehen. Zum Schließen des Verschlusses ist daher nur eine halbe Umdrehung der Verschlußschraube nach dem Hineinschieben, und umgekehrt eine solche zum Oeffnen vor dem Herausziehen des Keils nöthig. Die richtige Stellung der Verschlußschraube wird durch je eine Nase an der Kurbel und Verschlußplatte geregelt. Bei den leichten Geschützen befindet sich ferner, um das Laden zu erleichtern, im rechten Ende des Keils das Ladeloch, das beim Oeffnen durch den in eine entsprechende Nuthe des Keils greifenden Zapfen der Zündlochschraube in der Verlängerung der Seele festgestellt wird. Der zwischen der vorderen Keilfläche und der vorderen Keillochfläche jetzt befindliche Spielraum wird, um Beschädigungen

(W. F.) Fig. 18 (1/5).



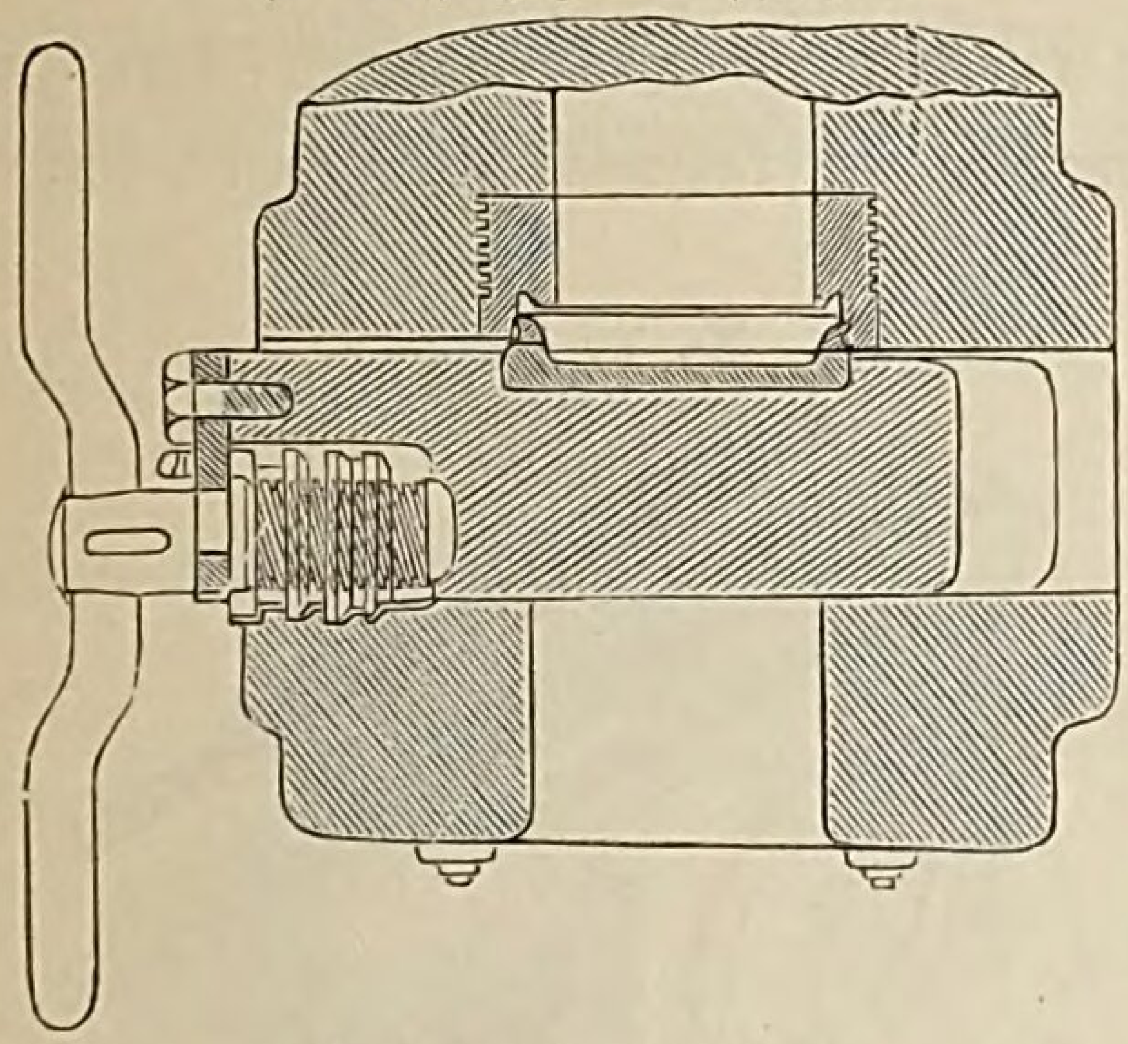
(W. F.) Fig. 19 (1/5).



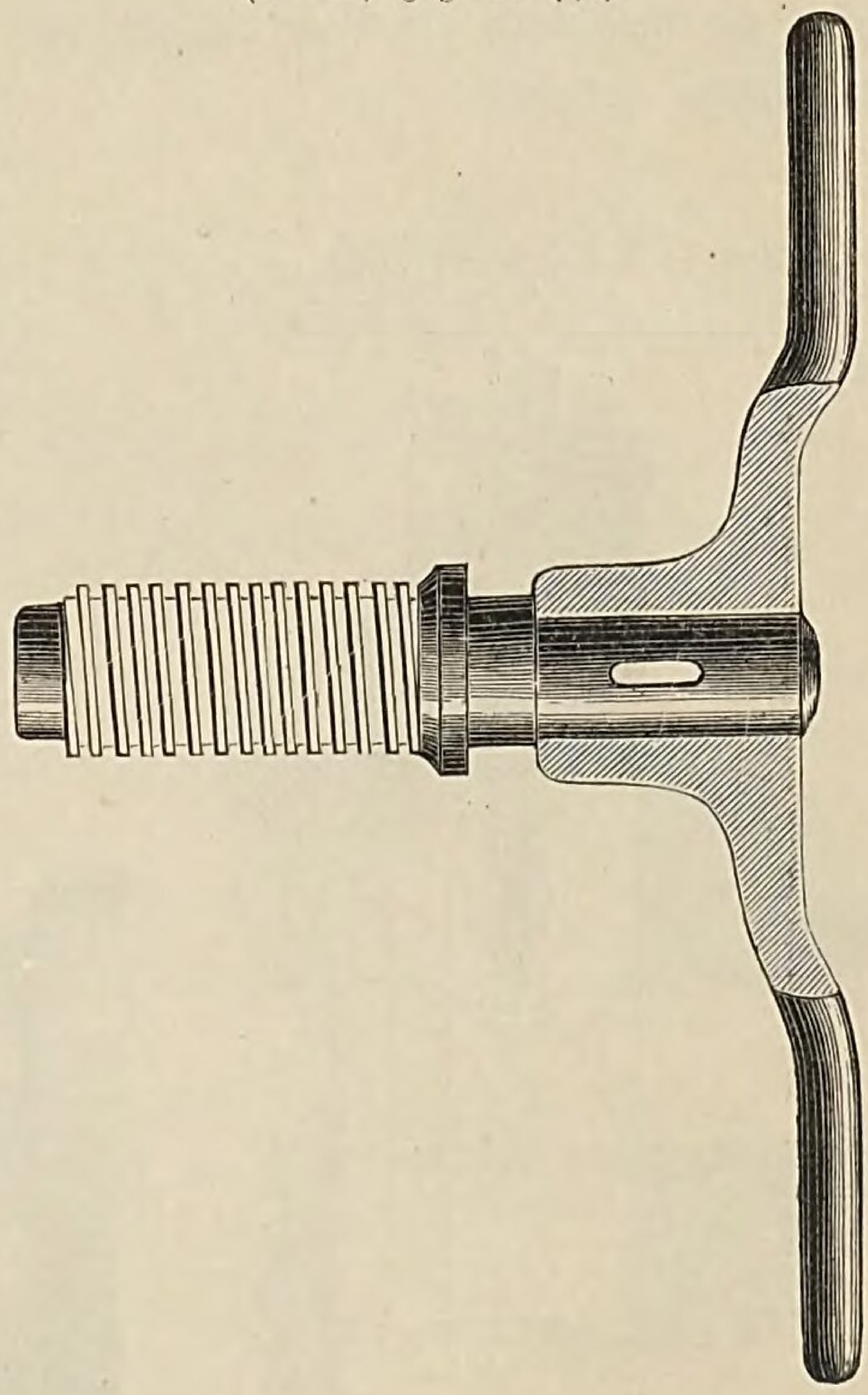
Rundkeilverschluß des schweren (leichten) Feldgeschützes C/73 geschlossen. — 17 Rohr, Verschlußrahmen *C* und Liderungsring *g* wagerecht durchschnitten. — 18 senkrecht durchschnitten. — 19 von der linken Seite. — *A* Rundkeilverschluß, *B* Zündlochschraube, *C* Verschlußrahmen, *a* Zündlochfutter, *b* Ladebüchse, *c* deren 2 Führungsstifte, *d* Stahlplatte, *e* Stift, der deren Drehung verhindert, *f* (kupfernes) Futter der Stahlplatte, *g* Liderungsring C/73, *h* Verschlußplatte mit *kk* Ansatz, *m* Verschlußschraube mit *n* Kurbelzapfen und *o* Endzapfen, *p* Kurbel, *q* Splint, *w* Sperrklinke mit *x* Schraube als Achse und *y* Feder.

des Liderungsringes beim Einbringen der Geschosse zu verhindern, durch eine messingene Ladebüchse (b) geschlossen. Ein oberer und unterer Führungsstift (c) der Ladebüchse verhindern diese, an der Rückwärtsbewegung des Keils Theil zu nehmen, weil sie in Nuthen (Fig. 18) des Keillochs greifen, die der vorderen Keillochfläche parallel laufen. Beim Fahren verhindert eine Sperrklinke (w), die hinter die Nase der Kurbel gelegt wird, ein selbstthätiges Oeffnen des Verschlusses.

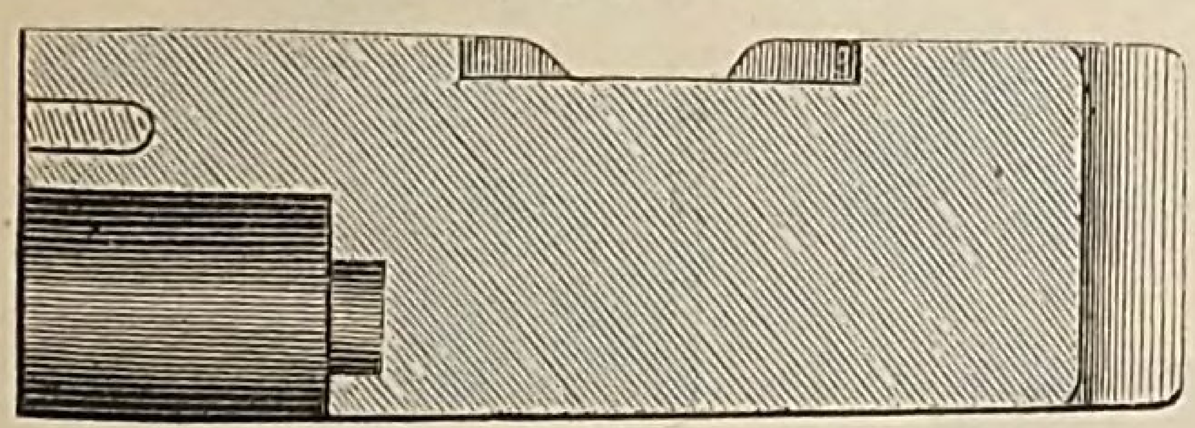
(F. A.) Fig. 20 ($^1/_{10}$).



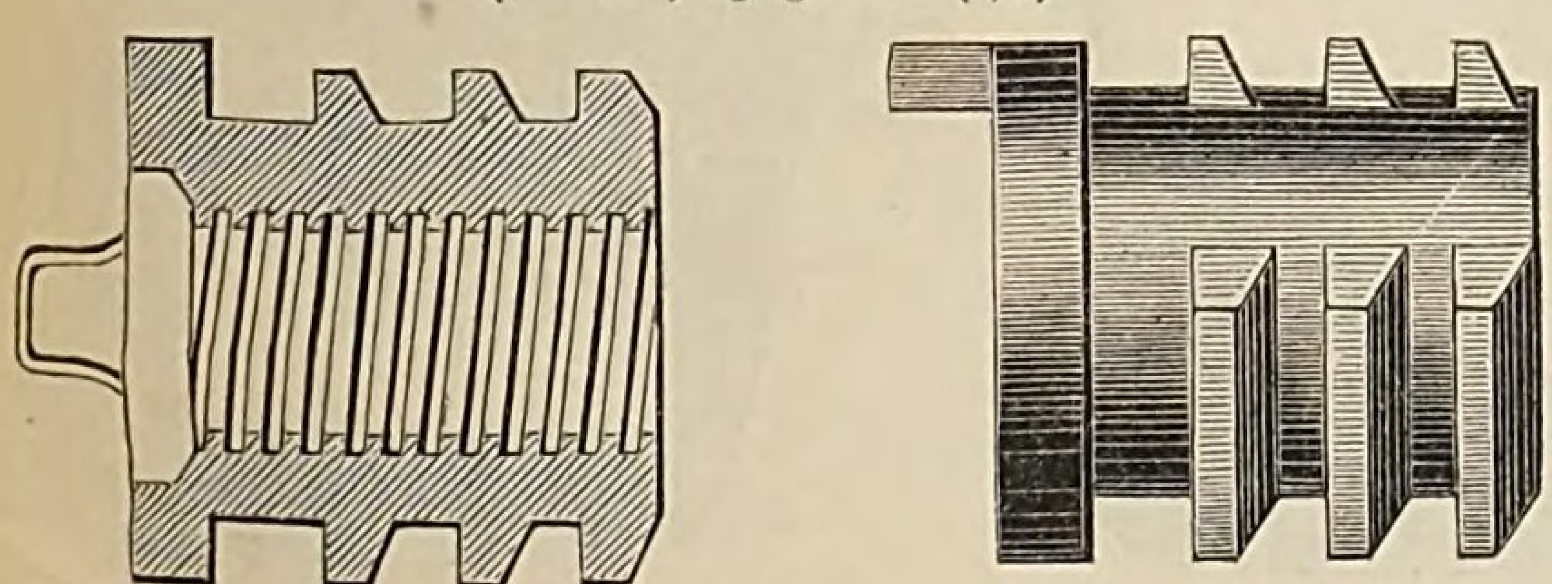
(F. A.) Fig. 22 ($^1/_3$).



(F. A.) Fig. 21 ($^1/_8$).



(F. A.) Fig. 23 ($^1/_3$).



Flachkeilverschluß der 12 (und 15) cm Kanonen. — 20 wagerecht durchschnitten, geschlossen. — 21 der Verschlußkeil, wagerecht durchschnitten. — 22 die Spindel mit der theilweise durchschnittenen Kurbel. — 23 die Verschlußmutter, durchschnitten und von außen.

Bei den einfachen Keilverschlüssen der größeren Kaliber befindet sich die Verschlußschraube an der linken Seite der hinteren Keilfläche, und die auf ihr befindliche Verschlußmutter (Fig. 20—29) ersetzt, nachdem sie mit ihren drei Reifen in entsprechende Nuthen der hinteren Keillochfläche eingetreten ist, das feste Muttergewinde im Rohr. Um die Keile zu erleichtern, sind sie an der rechten Seite abgeschnitten und haben kein Ladeloch. Dadurch wird die Bedienung aber erschwert, denn zum Einführen des Geschosses wird das Einsetzen einer besonderen Ladebüchse jedesmal noth=

wendig. Die mehrere Zentner (7, 8 bis 27 Ztr.) schweren Rundkeil-Verschlüsse der großen Kaliber (Fig. 24—29) (21 cm aufwärts) werden durch eine besondere, sehr steile Transportschraube bewegt, die, um Zapfen drehbar, oben auf dem Keil liegt und in ein halbes Muttergewinde in der oberen Keillochfläche greift. Die abnehmbare Kurbel dient dann für beide Schrauben.

Die Liderung der Rundkeilverschlüsse ist stets ein Theil des Rohrs und bei großen Kalibern der Broadwellring (Fig. 41) (Stahl), bei mittleren und kleinen der Liderungsring C/73 (Fig. 40) Stahl (bei Feldgeschützen aus Kupfer). Beide Ringe sind auf der hinteren Dichtungsfläche mit zwei Schmutzrinnen zur Aufnahme von Pulverschleim und zur Ablenkung und Ausbreitung einer etwa durchschlagenden Stichflamme versehen.

(S. u. K.) Fig. 24 (1/20).

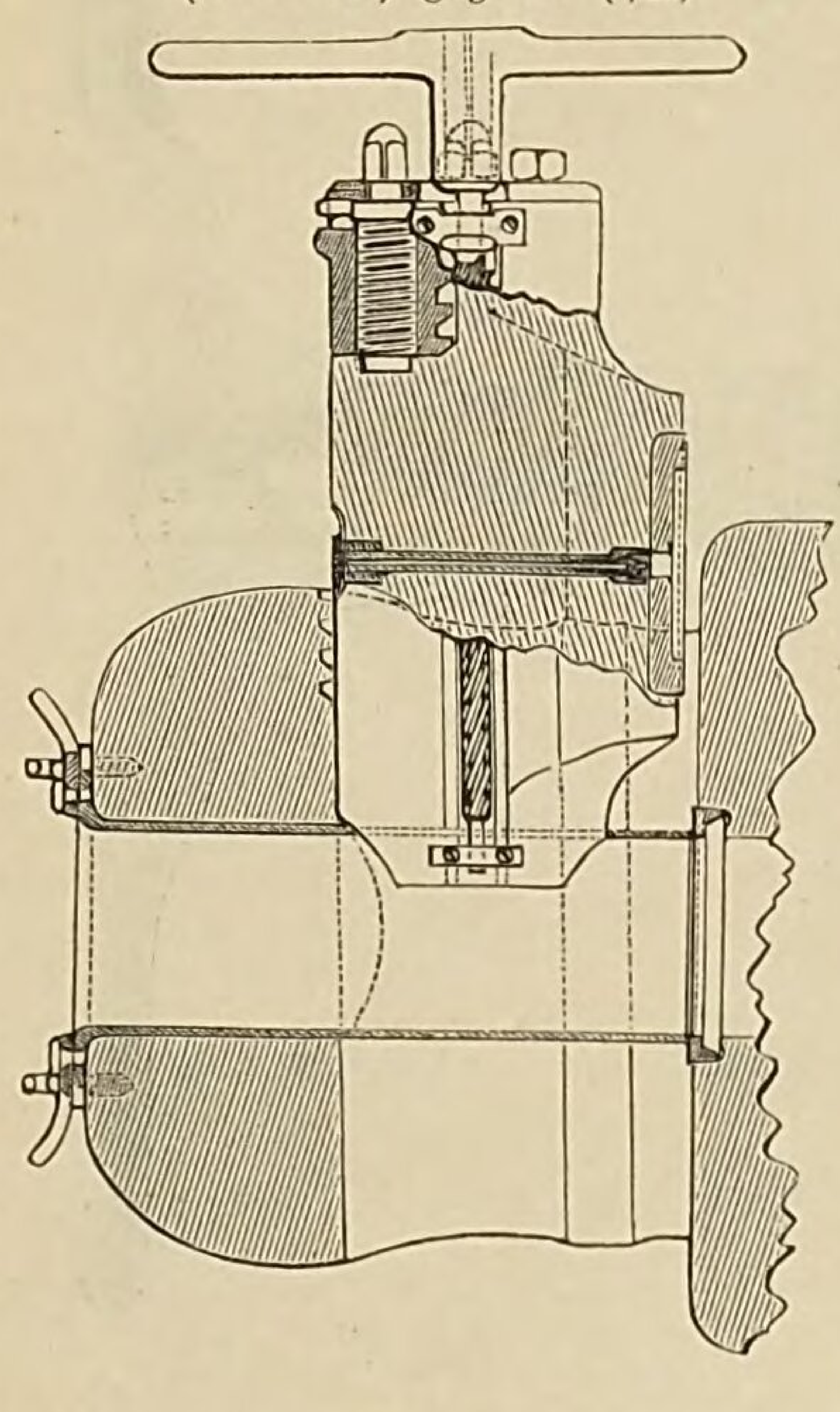
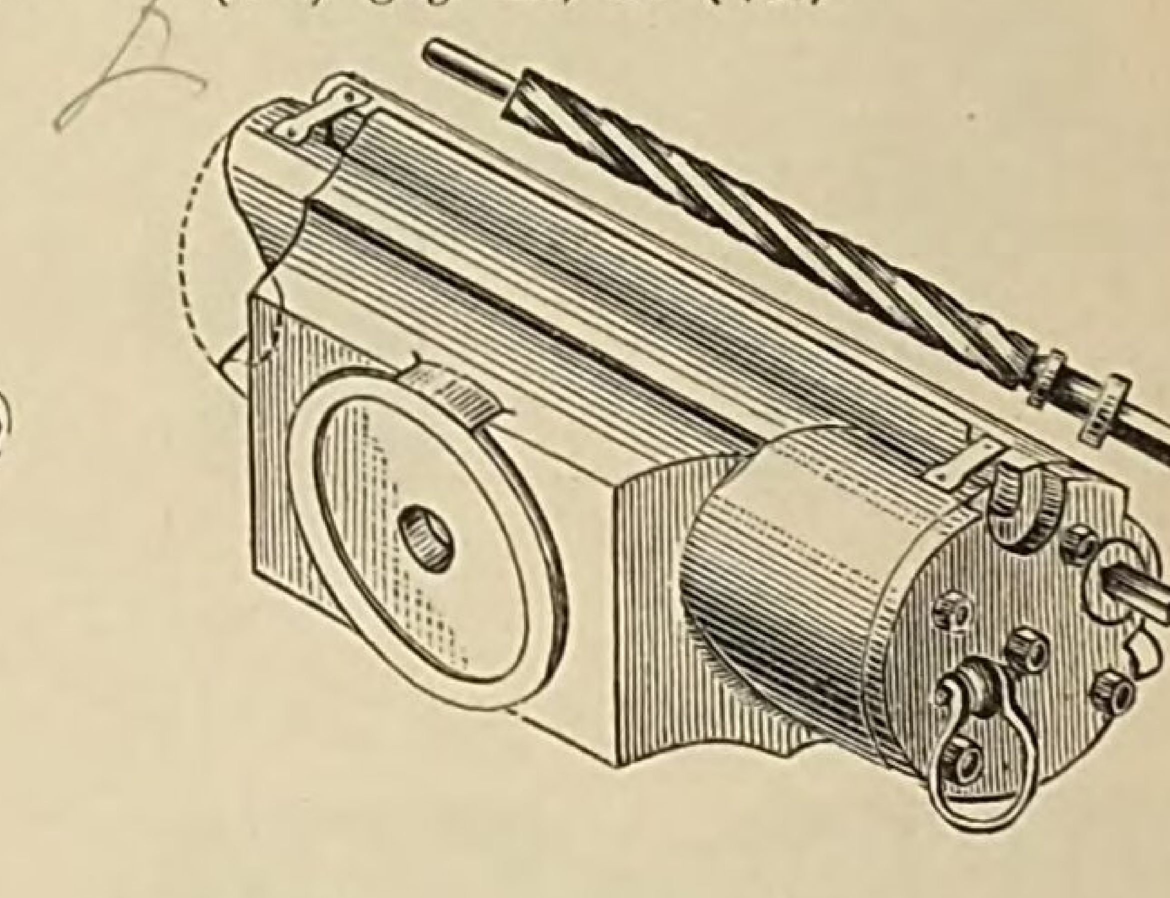


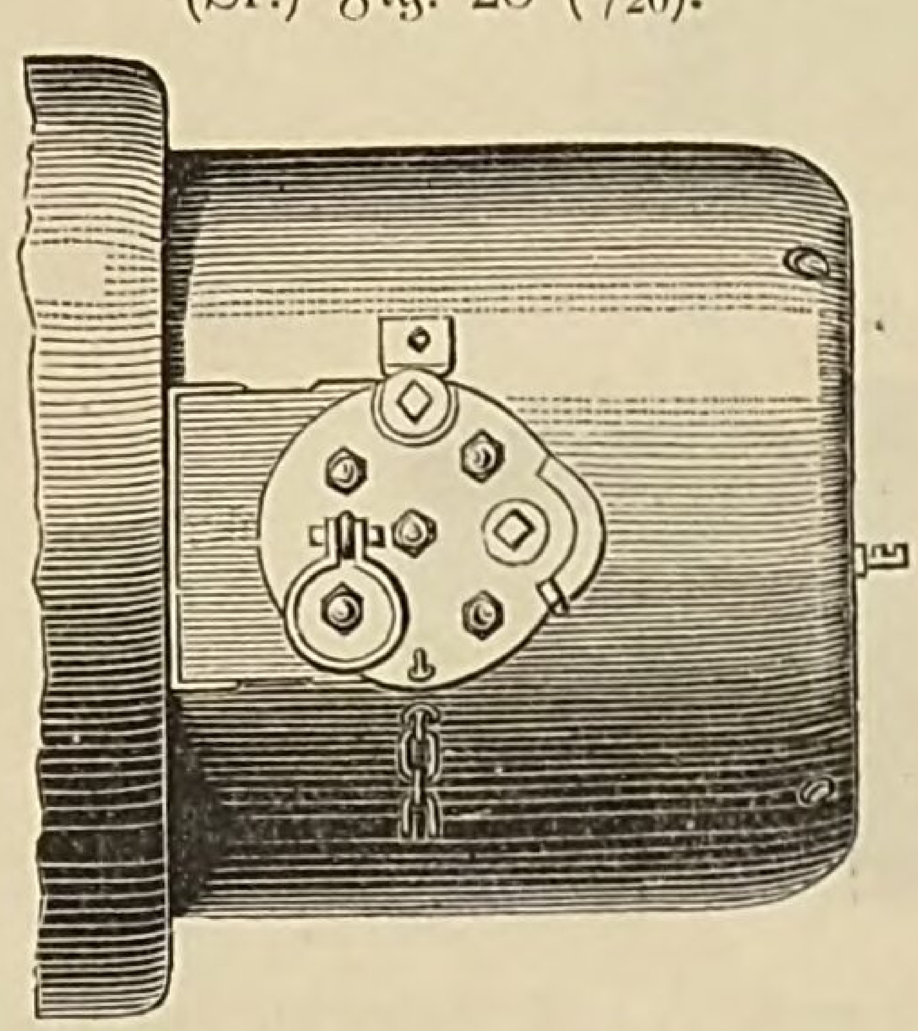
Fig. 27.



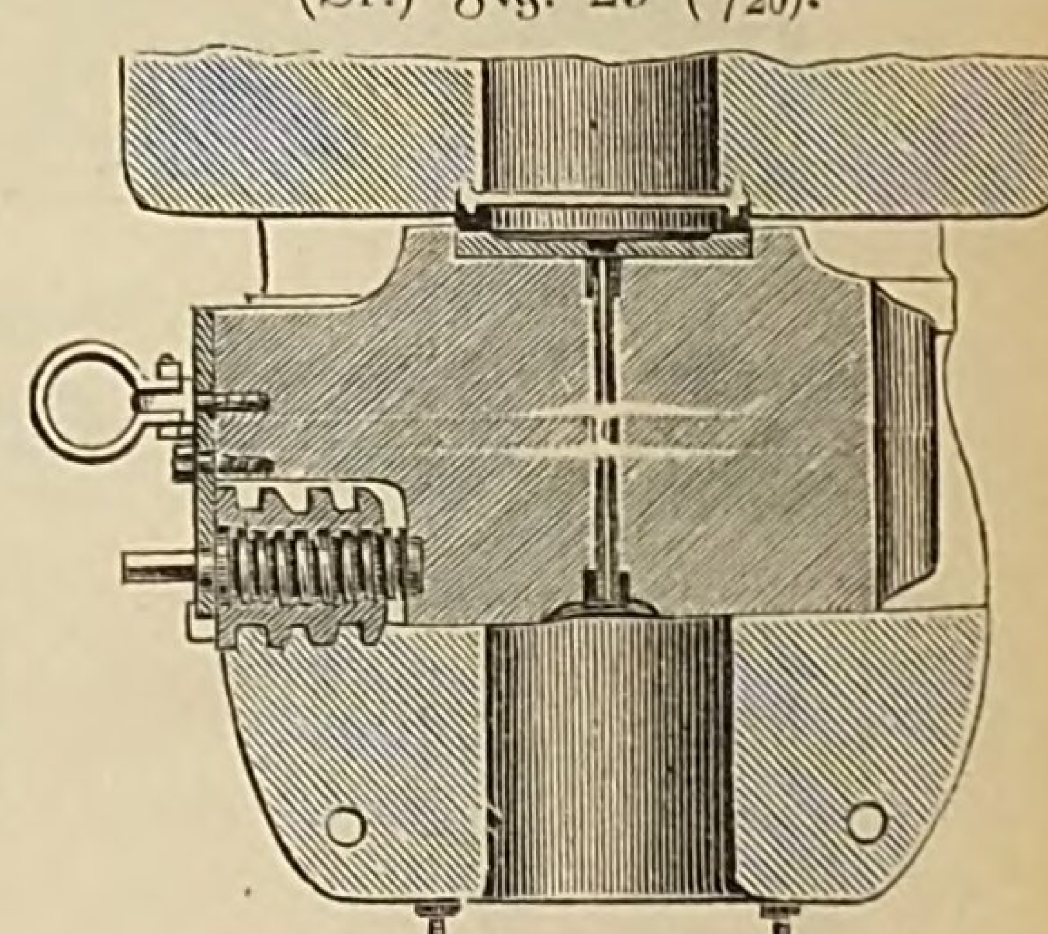
(Sr.) Fig. 25, 26 (1/20).



(Sr.) Fig. 28 (1/20).



(Sr.) Fig. 29 (1/20).



Rundkeilverschluß der 21 cm (und aufwärts) Ringkanone; 24 geöffnet, theilweise durchschnitten, mit eingesetzter Ladebüchse, 25 herausgenommen, von links oben gesehen, 26 Transportschraube, 27 abnehmbare Kurbel, 28 geschlossen von der linken Seite, 29 geschlossen, wagerecht durchschnitten.

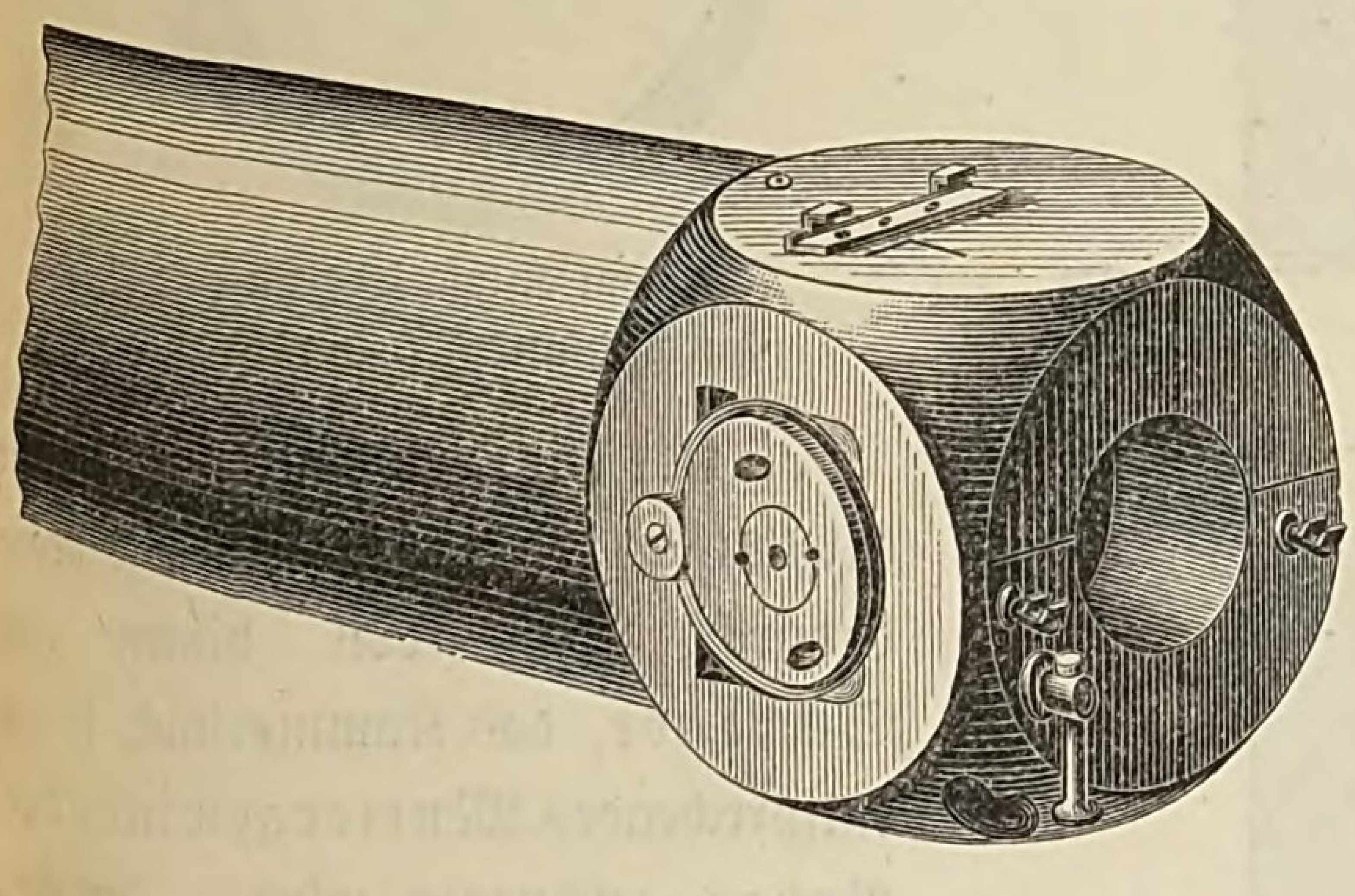
A. 2. **Der Flachkeilverschluß** entspricht in seiner Einrichtung durchaus dem Rundkeilverschluß für größere Kaliber, nur ist seine hintere Fläche eben (Fig. 20—23).

B. **Der Doppelkeilverschluß** (Fig. 30 bis 33) soll das prismatische Keilloch bei geschlossenem Rohr völlig ausfüllen, beim Oeffnen und Schließen aber sich mit Spielraum in ihm bewegen.

Auch unser [illegible]. die Kurbel befindet sich nicht oben sondern hinten

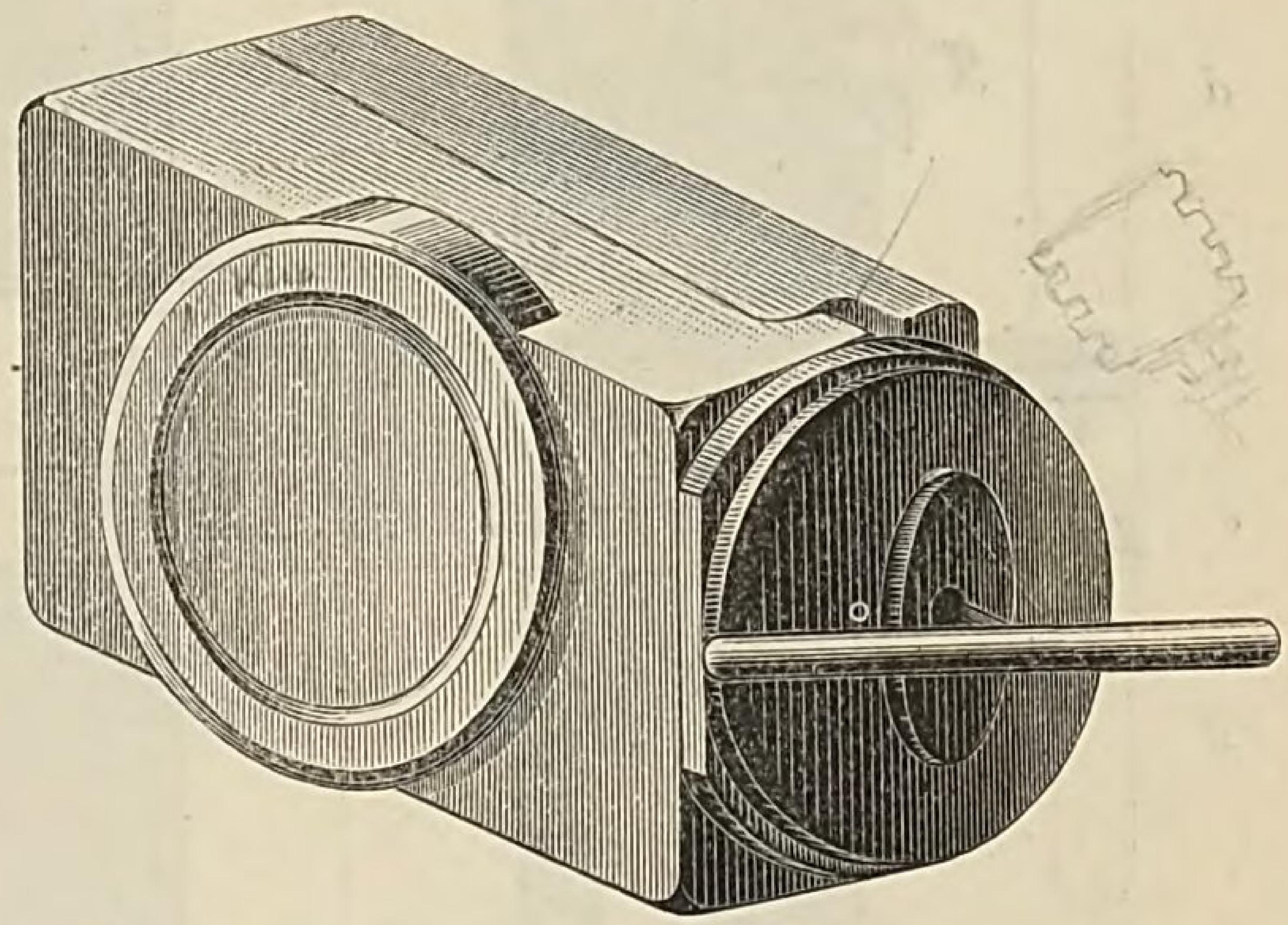
Er besteht daher hauptsächlich aus einem vorderen Keil, der auf der rechten Seite stärker als auf der linken ist und auf dieser einen hakenförmigen Ansatz als Stütze für die Verschlußspindel hat, und aus einem hinteren Keile, der links stärker wie rechts ist und links vorn eine Nase mit Muttergewinde für die Verschlußspindel hat. Diese Spindel verbindet demnach beide Keile. Die schrägen Flächen der Keile liegen aneinander, ihre vordere und hintere Fläche laufen parallel unter sich und mit den zur Seelenachse senkrecht stehenden vorderen und hinteren Keillochflächen des Rohrs. Die Spindel dient zur Seitwärtsbewegung des hinteren Keils und zur Handhabung des ganzen Verschlusses; deshalb ist eine Verschlußkurbel mit Scheibe auf sie aufgeschoben und durch den Splint befestigt (ausgenommen beim 21 cm Mörser, der eine lose Kurbel hat).

Fig. 30.



Doppelkeilverschluß des 21 cm Mörsers (geschlossen, Kurbel abgenommen).

Fig. 31.



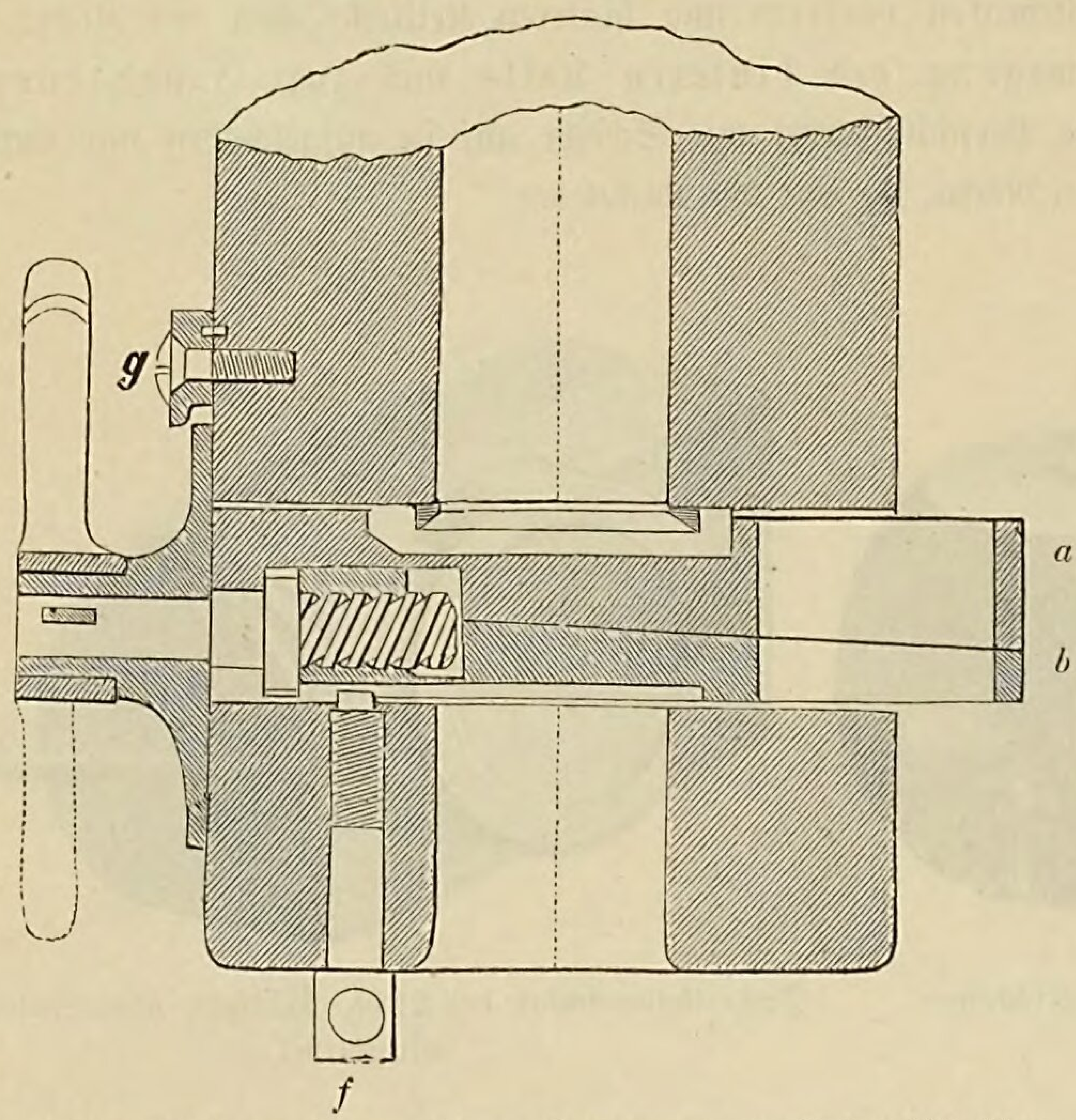
Doppelkeilverschluß des 21 cm Mörsers, herausgenommen, mit Kurbel.

Beim Schließen des Verschlusses greift die dazu an einer Randstelle abgeschnittene Verschlußscheibe mit dem Rande unter ein Grenzstück am Rohr und stellt so den vorderen Keil und die Verschlußschraube fest. Beim weiteren Drehen der Kurbel nach rechts bewegt sich der hintere Keil nach rechts und nähert sich mit seinem linken dickeren Ende dem rechten stärkeren des vorderen Keils. Durch diese Bewegung wird das Keilloch ausgefüllt.

Beim Oeffnen geht durch eine Linksdrehung der Kurbel diese Bewegung wieder zurück; es ist Spielraum zum Herausziehen des Verschlusses vorhanden. Da die abgeschnittene Stelle des Kurbelscheibenrandes jetzt an dem Grenzstück (s. Fig. 32) steht, kann der Verschluß so weit herausgezogen werden, als es die Knebelschraube gestattet, welche mit ihrem Zapfen in eine Nuthe des hinteren Keils greift. Wenn das Ende dieser Nuthe an den Zapfen der Knebelschraube anstößt, sind die sich deckenden Ladelöcher der beiden Keile in die Verlängerung des Ladelochs im Rohr getreten, und das Geschütz kann geladen werden. Die Liderung ist ein Theil des Verschlusses und wird durch die Kupferliderung (Fig. 33) in der tellerförmigen Stahlplatte des Vorderkeils gebildet, welche einen leichten Ersatz dieser empfindlichen Theile erlaubt. Beim Schuß setzen sich die Pulvergase unter die

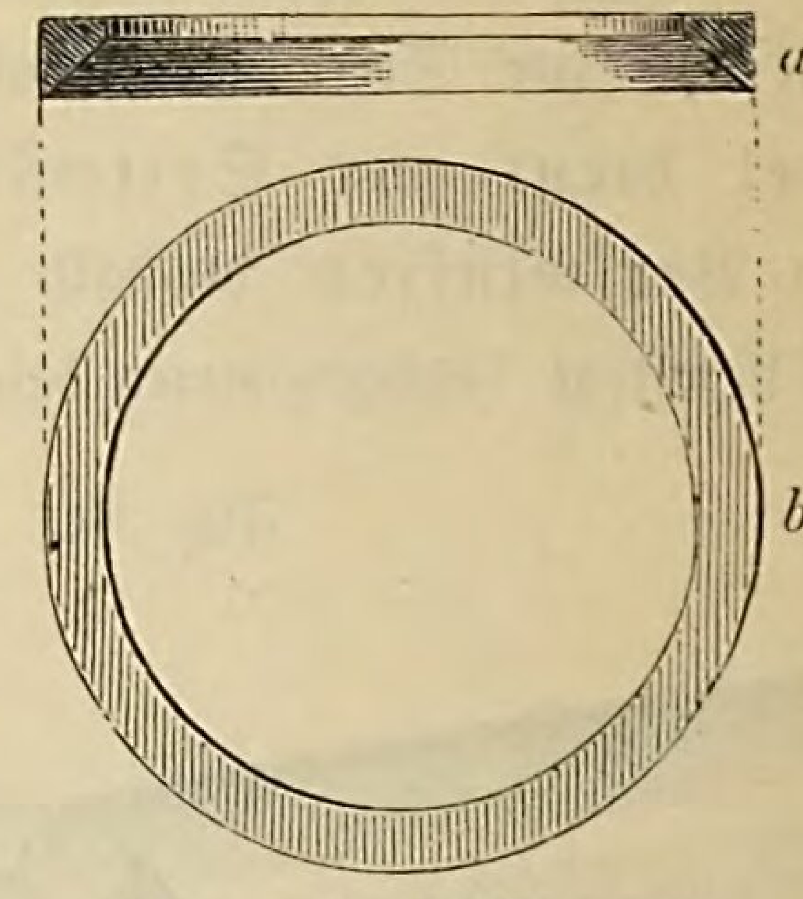
schiefe Fläche dieser ringförmigen Liderung, deren Durchschnitt ein rechtwinkeliges Dreieck bildet, drücken die vordere Fläche gegen die vordere Keillochfläche, die äußere Cylinderfläche gegen den Rand der Stahlplatte und dichten dadurch den Seelenboden.

(F. A.) Fig. 32 (1/10).



Doppelkeilverschluß der kurzen 15 cm Kanone, wagerecht durchschnitten, geschlossen, die Kurbel aber schon aufgedreht.
a vorderer, *b* hinterer Keil; *c* Verschlußspindel, *d* Kurbel auf *e* Kurbelscheibe, *f* Knebelschraube, *g* Grenzstück.

(Sr.) Fig. 33 (1/6).



15 cm Kupferliderung
a durchschnitten, *b* von vorne.

§ 35. II. **Die Schraubenverschlüsse** (Fig. 34 und 35) verschließen das Rohr dadurch, daß von hinten eine Schraube, das Kammerstück, in ein entsprechendes Muttergewinde des Rohrs geschraubt wird. Zur Erleichterung ihrer Handhabung sind diese Schraubengewinde mehrmals (3) unterbrochen und die Verschlußschraube durch eine drehbare Verschlußthür mit dem Rohr verbunden. Diese Einrichtung erlaubt, daß das Rohr durch eine geringe (1/3) Umdrehung der Schraube geöffnet oder geschlossen werden kann. Das Vor- und Zurückbringen der Schraube und das Freimachen des Ladelochs wird durch die Thür erleichtert. Das Kammerstück wird durch eine Kurbel gehandhabt und enthält die cylindrische Kammer.

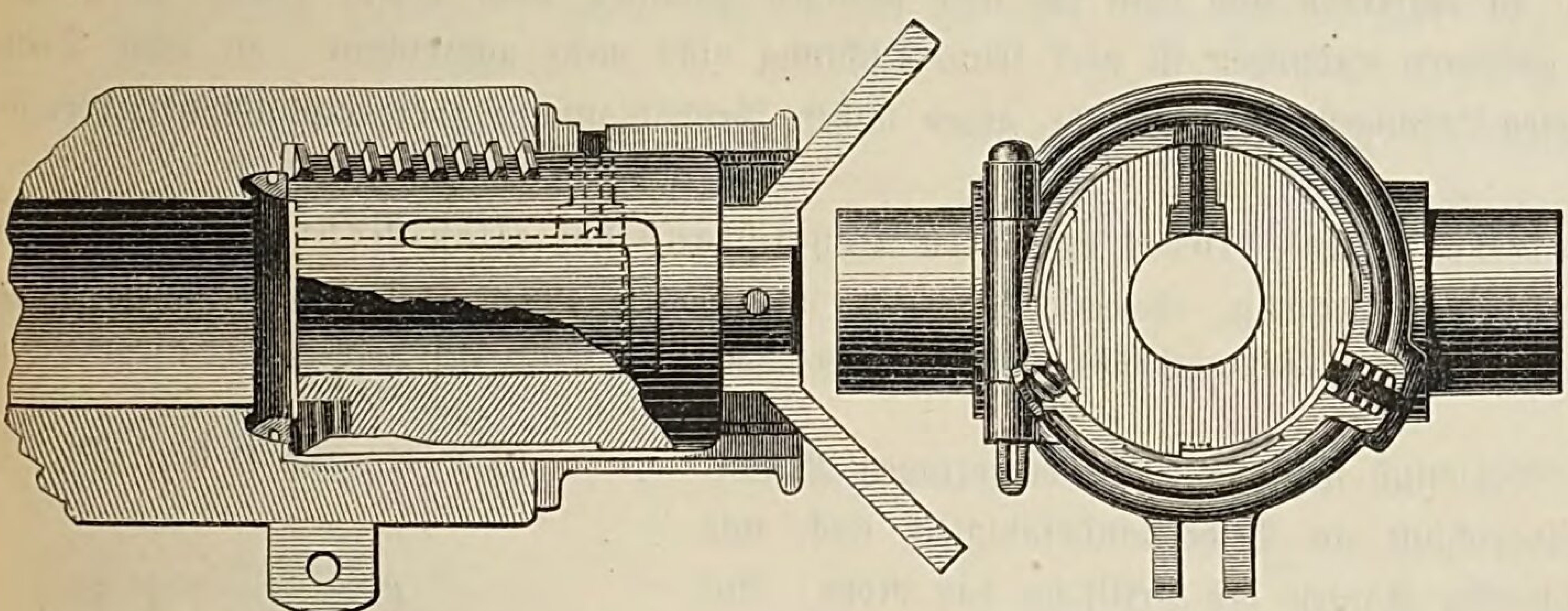
Als Liderung dient in Deutschland der Liderungsring C/73 (Fig. 40).

§ 36. III. **Der Kolbenverschluß** (Fig. 36 u. 37) ist der älteste der deutschen Artillerie. Der schmiedeeiserne Verschlußkolben bildet mit seinem vorderen Stahlansatz (durch ihn größere Haltbarkeit, leichter Ersatz, leichtes Unschädlichmachen von Ausbrennungen) den Seelenboden. — Der Quercylinder (q) wird von der rechten Seite durch das Quercylinderloch des Rohrs, durch eine Durchbohrung im Kolbenhalse hinter den Kolbenkopf geschoben und verhindert das Zurückschießen des Kolbens. Zu seiner

Statt der Stahlplatte a. kumpfeller Einlegierung.

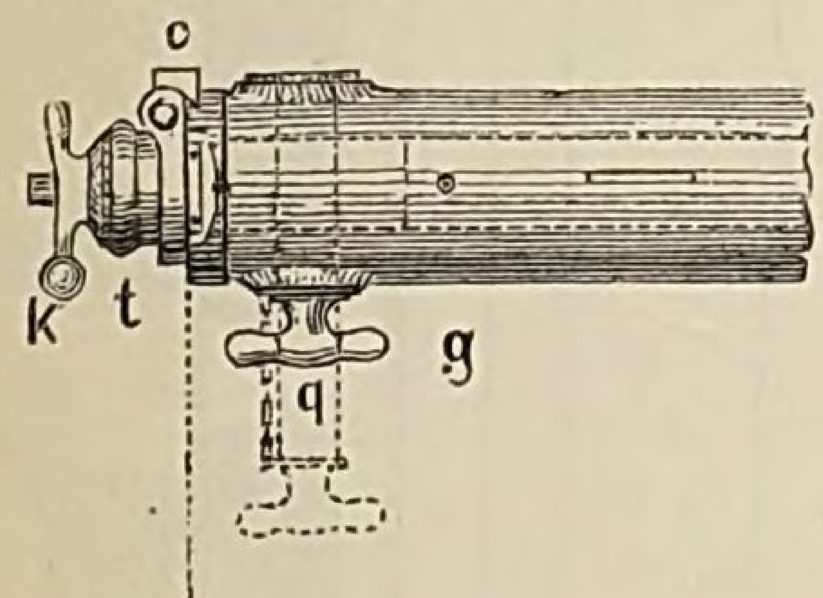
Handhabung dient ein Griff, sein Hineinführen wird durch die Quercylinderscheibe, das Herausziehen durch eine kurz zu hakende Grenzkette begrenzt. Damit die Pulvergase aber den Kolben auch nicht um den für den Quercylinder nothwendigen Spielraum zurückschießen können, wird der Kolben um das Maß desselben durch die auf der Spindel des Kolbens befindliche Verschlußkurbel (k) zurückgeschraubt. Die Kurbelscheibe legt sich dabei gegen die zur leichteren Handhabung des Verschlußkolbens vorhandene Verschlußthür.

Fig. 34 ($^1/_{10}$). (Sr.) Fig. 35 ($^1/_{10}$).



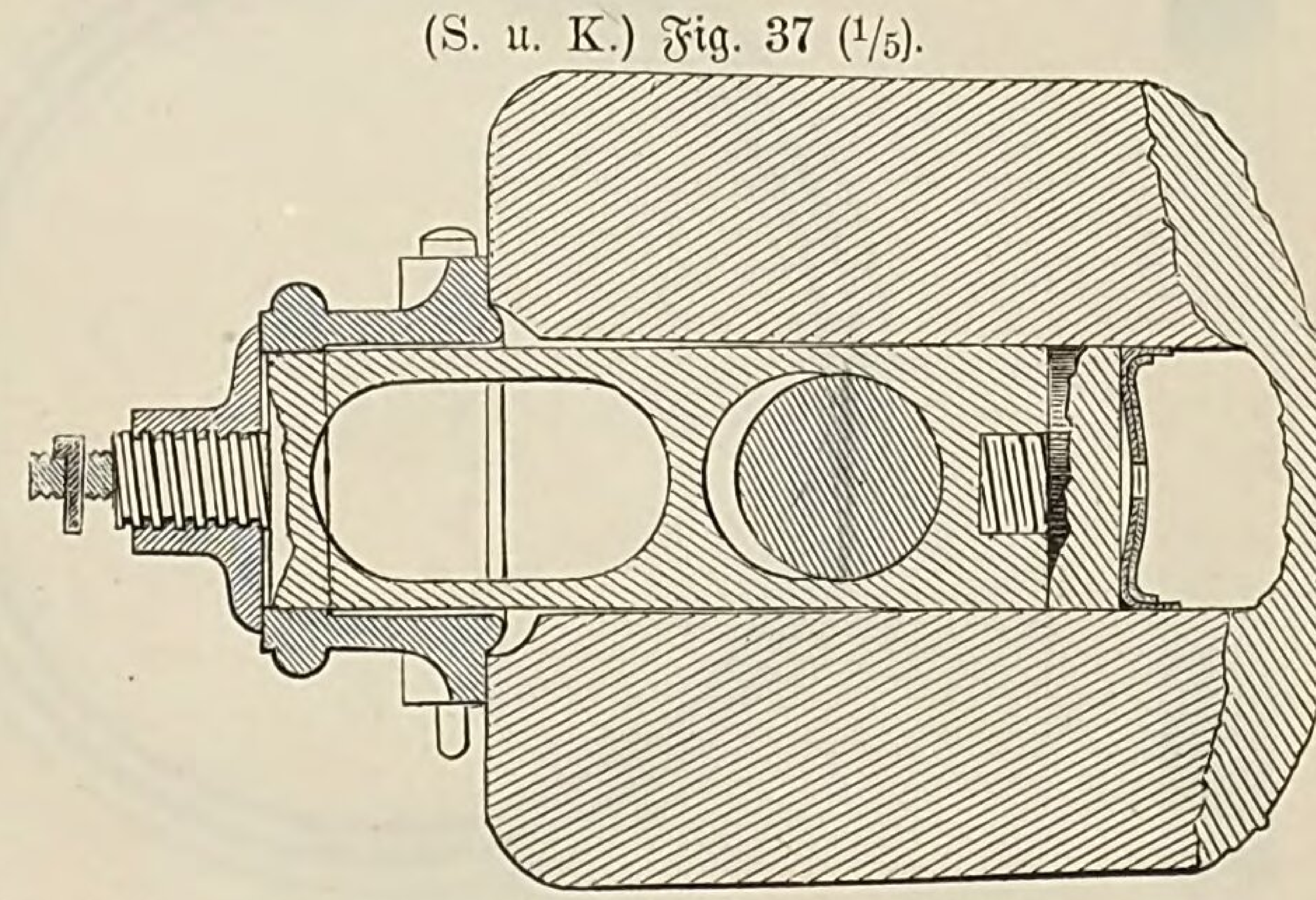
9 cm Mörserverschluß.
Fig. 34 Rohr, Verschlußthür, Kurbelgang, Verschlußschraube theilweise durchschnitten; Fig. 35 senkrecht durchschnitten.

(Sr.) Fig. 36 ($^1/_{24}$).



a. Kolbenverschluß der 9 cm Stahlkanone von oben, c Charnierstück, g Griff an q Quercylinder, k Kurbel mit Kurbelscheibe auf der Spindel des Verschlußkolbens, t Verschlußthür.

(S. u. K.) Fig. 37 ($^1/_5$).



b. Kolbenverschluß der 9 cm Eisenkanone geschlossen, Preßspahnboden nach dem Schuß, senkrecht durchschnitten.

(Sr.) Fig. 38 ($^1/_4$).

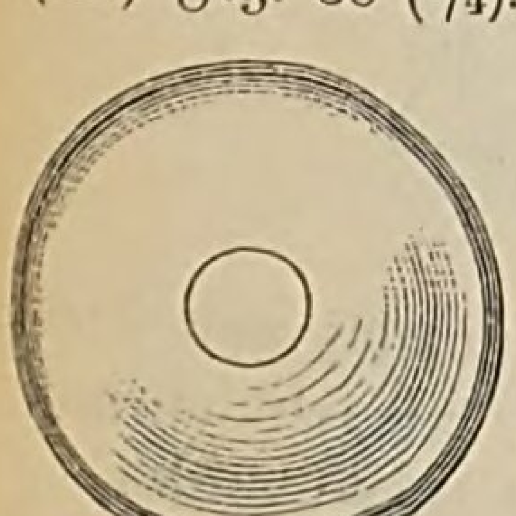
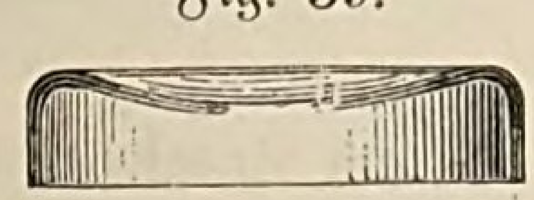


Fig. 39.



9 cm Preßspahnboden.

Als Liderung dient der einen Theil der Munition bildende Preßspahnboden (Fig. 38 u. 39) aus Hanfpappe.

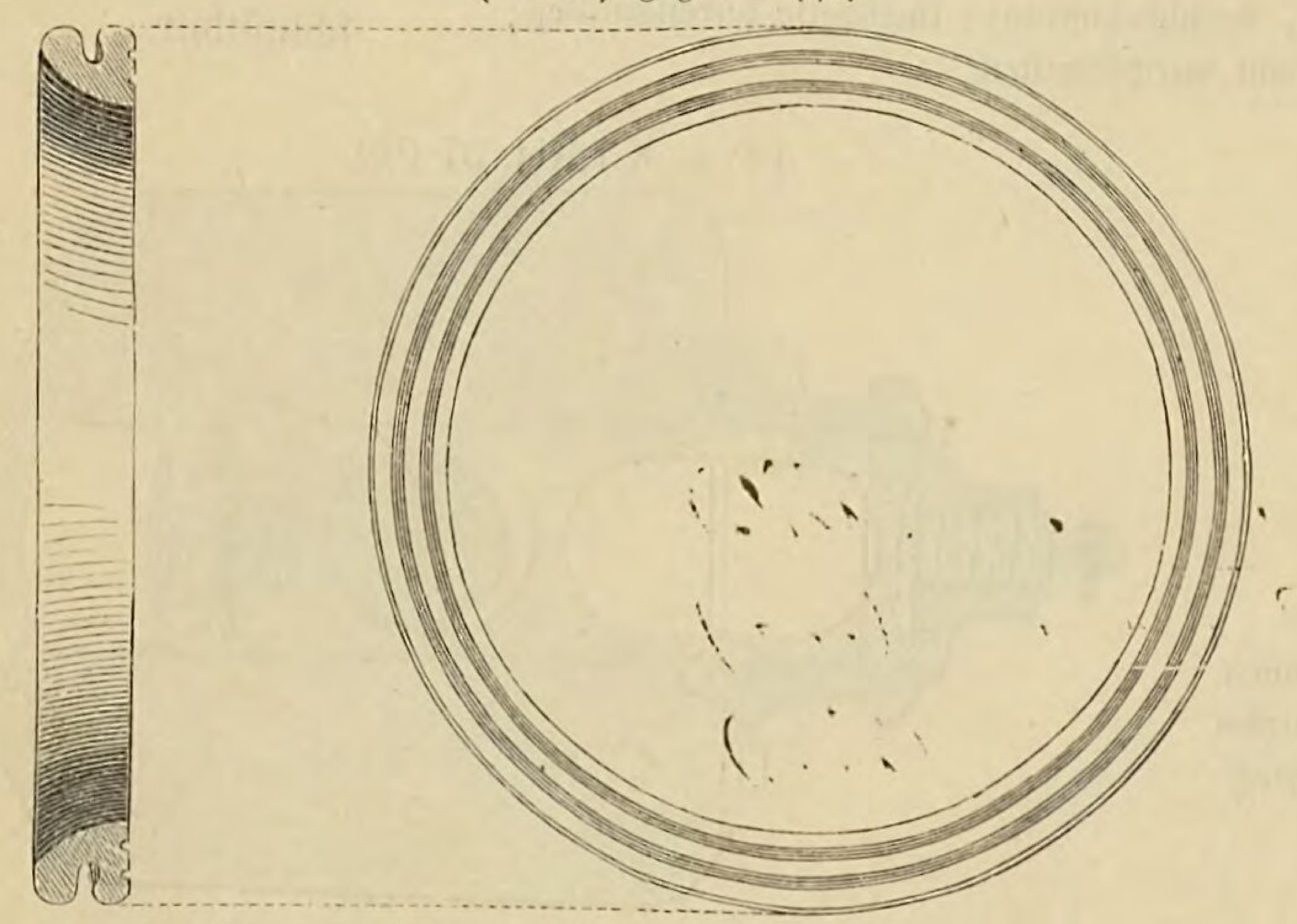
§ 37. Eigenschaften und Verwendung der Verschlußarten.

Die einfachen Keilverschlüsse, besonders der Rundkeilverschluß, besitzen große Widerstandsfähigkeit bei einfachen Konstruktionsverhältnissen. Der Liderungsring C/73 ist nicht leicht verletzbar, leicht einzusetzen und zu entfernen und paßt sich nach wenigen Schüssen auch einem etwas zu großen Ringlager an. Bei größeren Ladungen ist aber seine Dichtung nicht mehr ausreichend; an seine Stelle tritt dann der bei diesen Ladungen besser lidernde, gegen äußere Beschädigungen aber empfindlichere Broadwellring.

Der Rundkeilverschluß findet daher in Deutschland bei allen Rohren mit großen Ladungsquotienten Verwendung. (Feldgeschütze, schwere 9 cm, schwere 12 cm, schwere 15 cm Kanone, 15 cm Ringkanone der Belagerungsartillerie, Küstengeschütze, Schiffsgeschütze.) (Rußland, Oesterreich, Italien, Schweiz, Spanien, Türkei, Japan, China.)

Der Flachkeilverschluß steht wegen seiner geringen Metallstärke dem Rundkeilverschluß an Widerstandsfähigkeit nach und schwächt durch die scharfen Kanten des Keillochs das Rohr. Auf der anderen Seite ist er erheblich haltbarer als der Doppelkeilverschluß. Er wurde in Deutschland daher für die älteren 12 und 15 cm Kanonen eingeführt, als man die Ladungen dieser Geschütze, welche bis dahin den Doppelkeilverschluß gehabt hatten, steigern wollte.

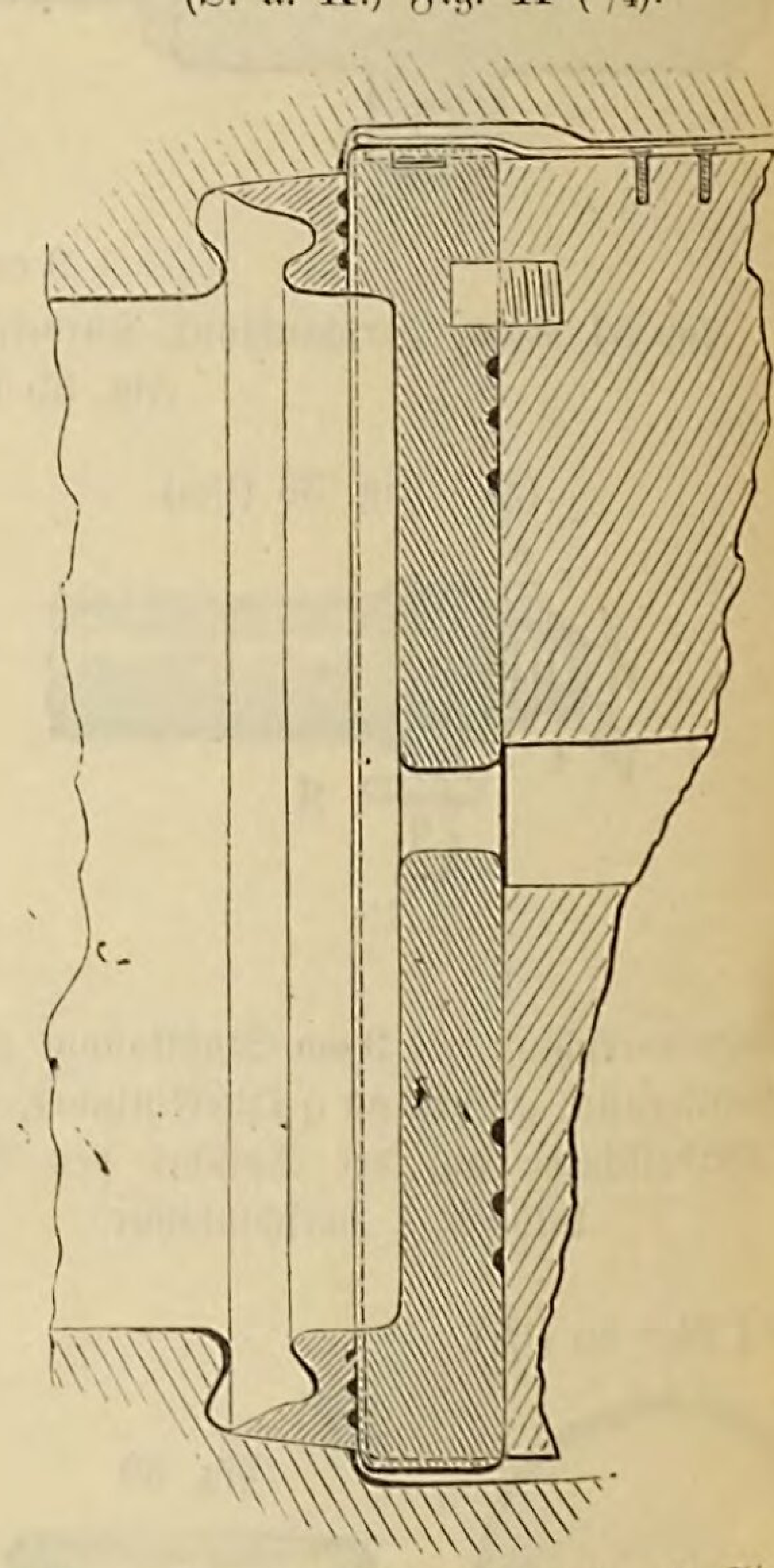
(W F.) Fig. 40 (1/2).



Liderungsring C/73 der schweren Feldkanone C/73.

(Diese Liderungsringe sind bei Feldgeschützen und schweren 9 cm Kanonen von Kupfer, sonst von Stahl.)

(S. u. K.) Fig. 41 (1/4).



21 cm Broadwellring (Stahl) und Stahlplatte in ihrem Lager, bei geschlossenem Verschluß; senkrecht durchschnitten.

der Bordumwallung ist empfindlich, weil sofort Entzündungen entstehen, wenn er nicht genau mit seiner kugeligen Fläche in dem Lager sitzt oder wenn Veränderungen im Ringlager entstehen.

parall. Balkenlage u. Schubmittel/vergleichen

Unter Querschnittsbelastung versteht man
das Verhältnis des Querschnittes zum Gewicht
wenn verlangt kleiner Querschnitt und großes Gewicht (Länge)

Beim **Doppelkeilverschluß** ist die Bedienung einfach, die Kupferliderung leicht zu überwachen und zu ersetzen, ihre Wirkung bei kleinen und mittleren Ladungen vorzüglich. Bei großen Ladungen genügt dagegen die Haltbarkeit des Verschlusses nicht, da die Keile sich durchbiegen, sogar manchmal zerbrechen. Durch die eckige Form der Keile wird das Rohr geschwächt, indem die hinteren scharfen Ecken des Keillochs das Abreißen des Bodens begünstigen. Die weiche Kupferliderung ist leicht verletzbar und giebt bei nicht aufmerksamer Bedienung zu umfangreichen Ausbrennungen und frühzeitigem Unbrauchbarwerden des Rohrs Veranlassung.

In Deutschland findet er bei mittleren und kleinen Ladungsquotienten auch noch bei neueren Konstruktionen Verwendung (kurze 15 cm Kanonen und 21 cm Mörser) (ähnlich in Rußland, Italien, Schweiz).

Der **Schraubenverschluß** erfordert eine nur geringe todte Rohrlänge, daher ist eine Erleichterung des Rohrs möglich; er ist einfach, leicht, leicht zu bedienen und gestattet die Anbringung eines für kleine Ladungen sehr günstig gestalteten Verbrennungsraums. Er wird in Deutschland für die 9 und 15 cm Mörser sowie für die kurze 21 cm Kanone verwendet.

Er wird in massiver Form von anderen Staaten (Frankreich, England, auch für große Ladungsverhältnisse) gebraucht.

Der **Kolbenverschluß** ist einfach, haltbar, billig, aber seine Bedienung umständlich, da zwei Mann nothwendig sind und der Preßspahnboden schwer einzusetzen ist. Bei den großen Kalibern kommen Ladehemmungen durch mangelhafte Haltbarkeit des Preßspahnbodens vor, und da die todte Rohrlänge bedeutend ist, wird das Rohr schwer.

Er findet sich daher in Deutschland (Oesterreich, Rußland, Belgien) nur bei älteren Rohren und wird jetzt nicht mehr angefertigt.

Innere Einrichtung des Rohrs. § 38.

Die Seele

hat den Zweck, die Wirkung der Pulvergase auf das Geschoß auszunutzen und demselben Richtung und Bewegungsart zu geben.

In die Seelenwände sind die Züge eingeschnitten. Durch die Drehung, zu welcher die Felder oder Balken das Geschoß zwingen, wird die Möglichkeit gegeben, Langgeschosse zu verwenden und in Folge dessen den glatten Geschützen gegenüber

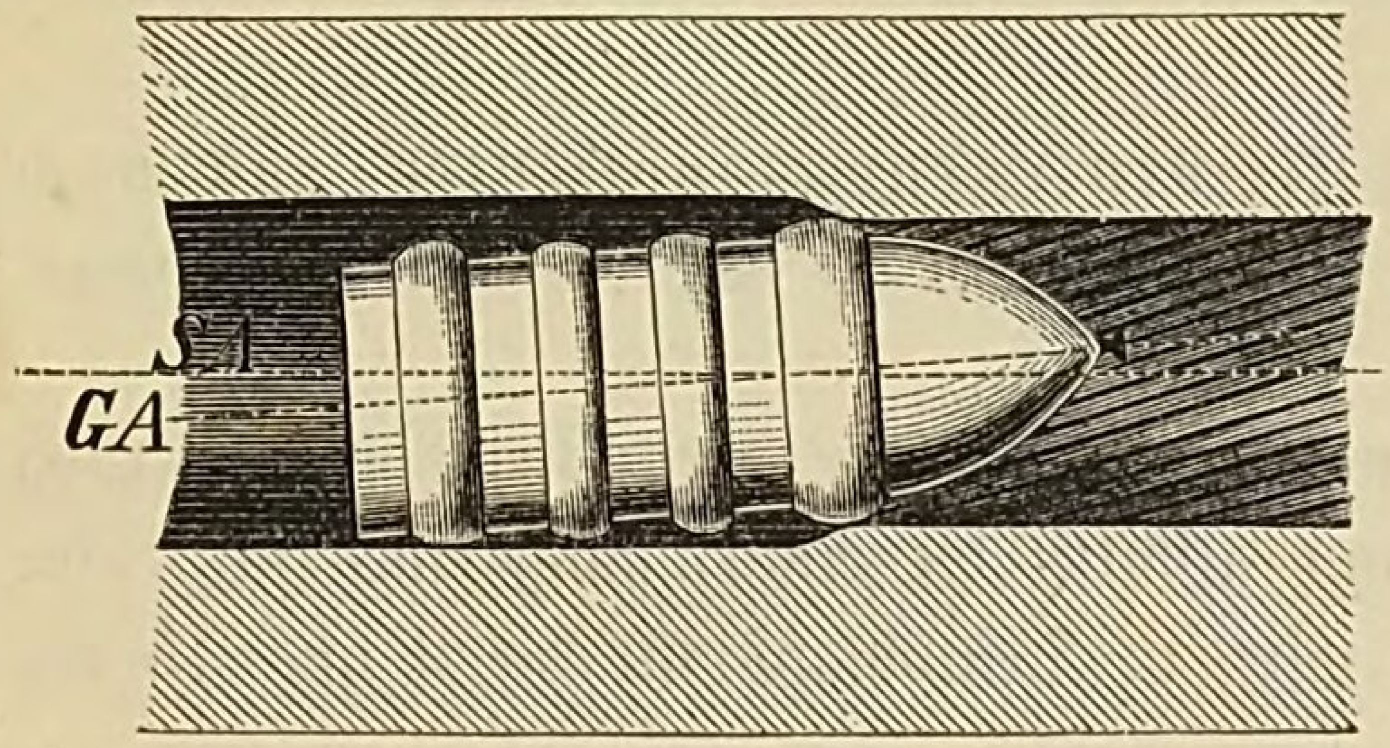
1) die Wahrscheinlichkeit des Treffens (regelmäßige Rotation),
2) die Rasanz und Schußweite (große Querschnittsbelastung),
3) die Geschoßwirkung (längere, schwerere Geschosse mit großen Sprengladungen auch schon bei kleinen Kalibern) außerordentlich gesteigert.

Der Ladungsraum § 39.

der **gezogenen Hinterlader** muß weiter sein, wie der gezogene Theil der Seele, da die Führungsreifen bezw. Wulste der Geschosse den Durchmesser der Seele zwischen den Zügen haben und zum Laden überhaupt Spielraum nothwendig ist. Ein verhältnißmäßig großer Verbrennungsraum schwächt

die brisante Wirkung des Pulvers und ist daher bei großen Kalibern mit großen Anfangsgeschwindigkeiten vortheilhaft und häufig auch nothwendig. Die Geschoßachse (G A) muß mit der Seelenachse (S A) zusammenfallen (zentrirt sein), damit um sie die Drehung des Geschosses erfolgt (stabile Drehungsachse).

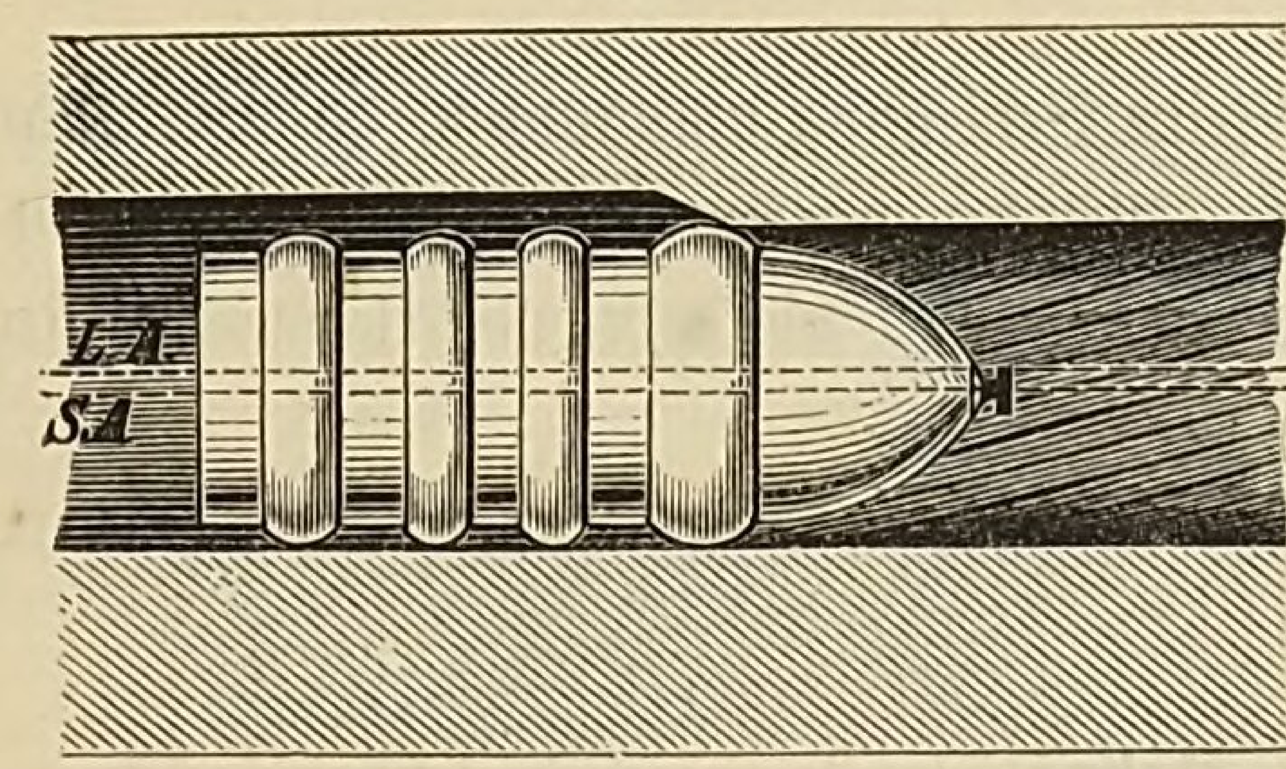
Fig. 42.



Bei dem **konzentrischen Ladungsraum** (Fig. 42) unserer älteren Geschütze ist dies vor Beginn der Bewegung meist nicht in genügendem Maße erreicht (Kupferführung).

Beim **exzentrischen Ladungsraum** (Fig. 43) fallen Geschoßachse und Seelenachse (S. A.) zusammen; aber die Pulverwirkung von oben wird vermehrt (Stichflamme, Ausbrennungen), und daher trotz der zentralen Lage des Geschosses kein zentraler Eintritt desselben in die Züge erreicht. Es kann diese Konstruktion mit Vortheil daher hauptsächlich bei schwachen Ladungen (Mörser) gebraucht werden (Fig. 43), doch wird sie auch bei schweren Kanonenrohren angewendet.

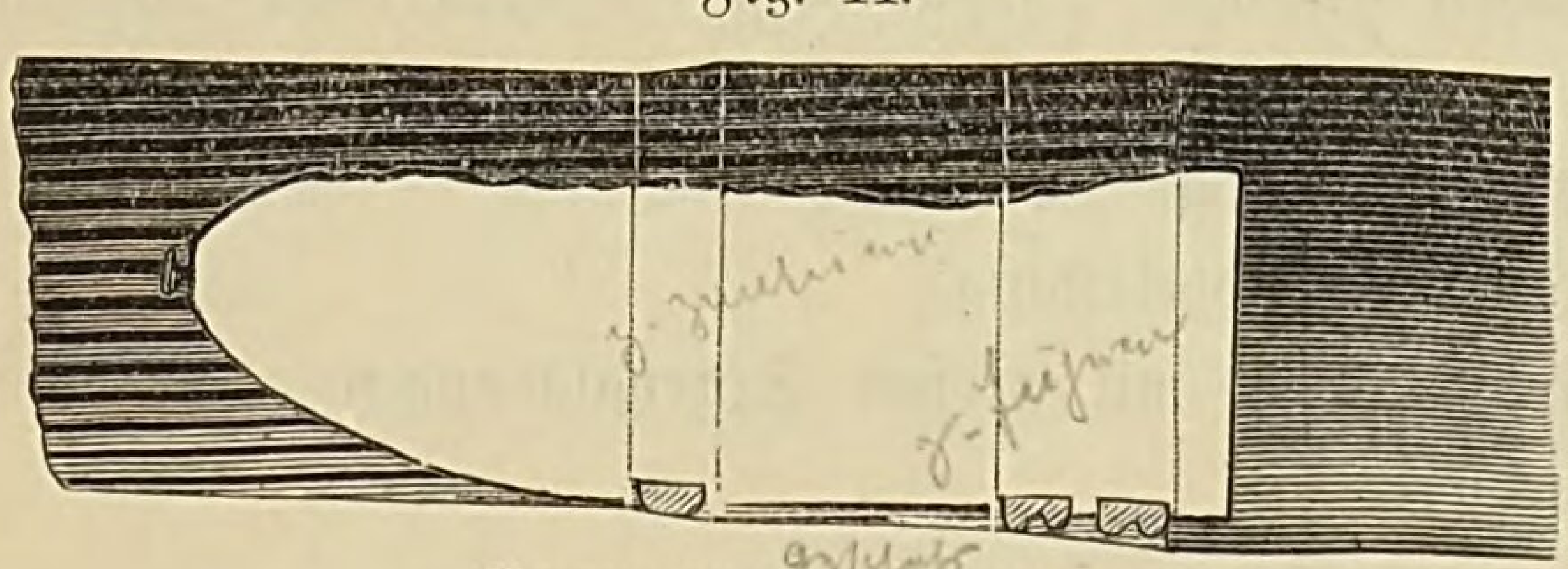
Fig. 43.



L. A. Achse des Ladungsraums um den halben Spielraum über S. A. Seelenachse gehoben.

Bei dem in den **engeren Geschoßraum** und **weiteren Pulverraum getrennten Ladungsraum** (s. Fig. 14) kann der Spielraum des Geschoßraums auf ein äußerst geringes Maß beschränkt werden, wenn die Geschosse durch Abdrehen stets gleichen Durchmesser haben. Der Pulverraum muß etwas weiter sein, um das Einbringen des Geschosses zu erleichtern, und weil die Form der Kartusche durch die Verpackung und den Transport verändert wird. Das Geschoß ist daher fast völlig zentrirt, und die Pulvergase wirken regelmäßig auf dasselbe ein.

Fig. 44.



Gezogener Ladungsraum.

Der **gezogene Geschoßraum** (Fig. 44) für Pressionsgeschosse mit hinterer Führung (Kupferführung) zeigt diese Vortheile in noch höherem Grade.

Bei ihm erweitert sich der Geschoßraum durch Abflachung der Felder für die ganze Länge des cylindrischen Geschoßtheils (konischer Geschoßraum).

Ein **Uebergangskonus** verbindet die ungleich weiten Theile der Seele, damit das Eintreten des Geschosses in den engeren erleichtert ist. Der Uebergangskonus in die Züge muß ein gleichmäßiges Ansetzen der Geschosse befördern (stets gleiche Größe des Verbrennungsraums).

	Laufbogen.	Länge d. gez. Theils.
Lange Kanonen	1/3, 1/4, 1/5	16 - 19 Kaliber.
Kurze Kanonen	1/15 - 1/25	10 Kalibern
Mörser	1/25 - 1/80	5-6 Kaliber.

…iese allmählich abgeflacht
nach hinten

Rechtsdrall geht von oben über rechts nach unten.
Linksdrall von oben über links nach unten.

Bezeichnung des Dralles.

1. durch den Drallwinkel. ∠ Man denke sich ein Rohr || der Seelenachse aufgeschnitten und aufgeklappt, dann erscheint die Drallinie als gerade Linie, die mit der der Seelenachse parallelen Schnittlinie einen ∠ bildet. Nach der Grösse dieses ∠ wird der Drall ausgedrückt; je nach der Grösse des ∠ heisst der Drall stark oder schwach. Drallwinkel ist also der Winkel, der durch eine mit der Seelenachse || Linie auf der Seelenwand u. die Tangente an die Kante des Zuges, die das Geschoss zur Drehung zwingt.



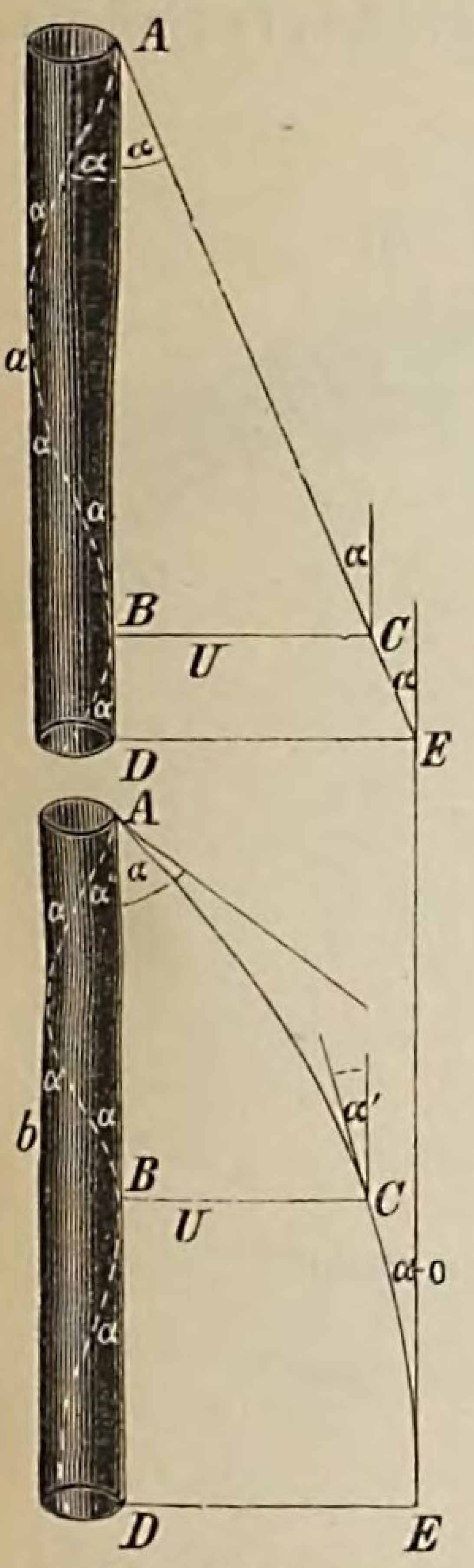
2. in Kalibern oder Metern, indem man die absolute Länge des Rohres in Kalibern oder m angibt, auf welcher der Zug eine ganze Umdrehung macht. Also z. B. Rohr hat 50 K od. 4,4 m. Drall, d. h. bei einer Länge des Rohres von 50 K od. 4,4 m würde der Zug eine ganze Umdrehung gemacht haben.

Die 9 und 15 cm Mörser sowie die kurze 21 cm Kanone haben eine enge cylindrische Kammer in der Verschlußschraube, um die kleine Pulverladung durch engen, möglichst günstigen Verbrennungsraum auszunutzen.

Der gezogene Theil der Seele

§ 40.

Fig. 45.



Dralllänge.

a gleichförmiger, *b* zunehmender Drall, *AB* Dralllänge, *U* Seelenumfang, *C* Linie, parallel der Seelenachse, *α* u. *ά* Drallwinkel.

enthält die Züge. Die **Züge haben den Zweck**, dem Geschoß eine solche Stabilität der Drehungsachse zu geben, daß dieselbe bis auf die weitesten Entfernungen möglichst parallel mit ihrer Abgangsrichtung bezw. in der Tangente der Flugbahn im Raume fortrückt und das Geschoß hierdurch vor dem Ueberschlagen gesichert wird.

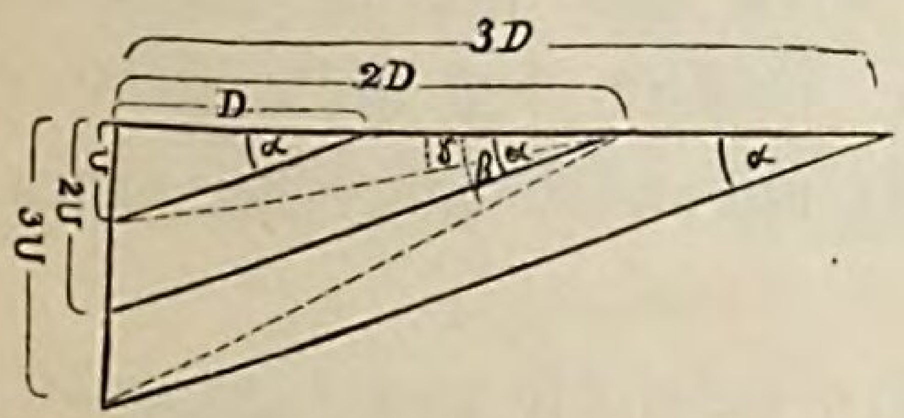
Die Züge sind derartig anzuordnen, daß die Stabilität der Drehungsachse des Geschosses gesichert, die Verminderung der Anfangsgeschwindigkeit durch zu große Reibung des Geschosses an den Seelenwänden aber möglichst gering ist.

Die Drehung der Züge wird **Drall** genannt (Rechtsdall, Linksdrall) und **ausgedrückt**:

1) durch den Drallwinkel (Fig. 45, 46), (Anfangsdrall, Enddrall);
2) durch die Dralllänge (Fig. 45, 46);
   a. in Kalibern, oder b. durch ein Längenmaß, Meter.

Die Größe des Dralls. (Fig. 46). Je geringer die Anfangsgeschwindigkeit und je länger, dünner, leichter das Geschoß, desto größer muß der Drallwinkel sein. Für 2,5 Kaliber lange Geschosse mit großer Anfangsgeschindigkeit (Kanonen 450 m) genügen bei Hinterladern 50 Kaliber Drall oder 3½°. Eine durch schärferen Drall herbeizuführende größere Umdrehungsgeschwindigkeit des Geschosses, zu starker Drall, ist für die Treffwahrscheinlichkeit unnöthig, wenn das Geschoß die Züge überspringt, schädlich; er beeinträchtigt die Geschoßgeschwindigkeit und die Haltbarkeit von Rohr und Geschoß.

Fig. 46.



α Drallwinkel b. U Umfang d. Seele u. D Drallge.
α " „ 2U " " " „ 2D "
α " „ 3U " " " „ 3D "
β " „ 3U " " " „ 2D "
γ " „ U " " " „ 2D "

Bei kurzen Kanonen und noch mehr bei Mörsern und Vorderladern (4—7°) muß der Drallwinkel entsprechend größer, die Dralllänge also kürzer sein, ebenso bei längeren Geschossen.

Grundriß der Züge. (Fig. 45 u. 47.) Der Drallwinkel ist entweder gleichbleibend, gleichförmiger Drall, oder nach der Mündung zunehmend, progressiver Drall.

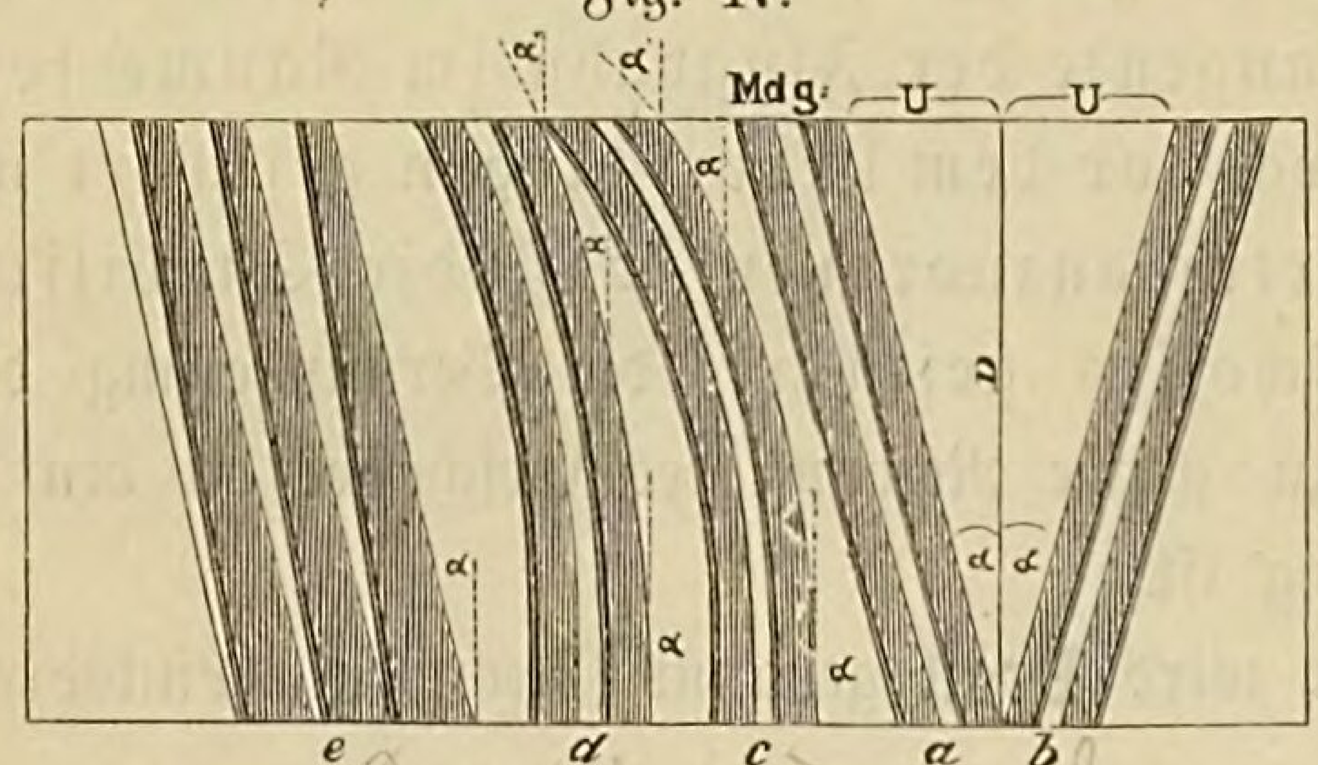
Der progressive Drall bezweckt eine allmälige Vergrößerung der Drehung des Geschosses, damit

es den Zügen besser folgt und dieselben nicht überspringt, doch ist er nur bei hinterer Geschoßführung (Kupfer) zu verwenden.

Seine Vortheile werden mit Vermeidung der Nachtheile bei Bleiführung durch die Keilzüge (Fig. 47) erreicht, während bei Kupferführung Parallelzüge vortheilhafter sind, besonders in Verbindung mit gezogenem Geschoßraum.

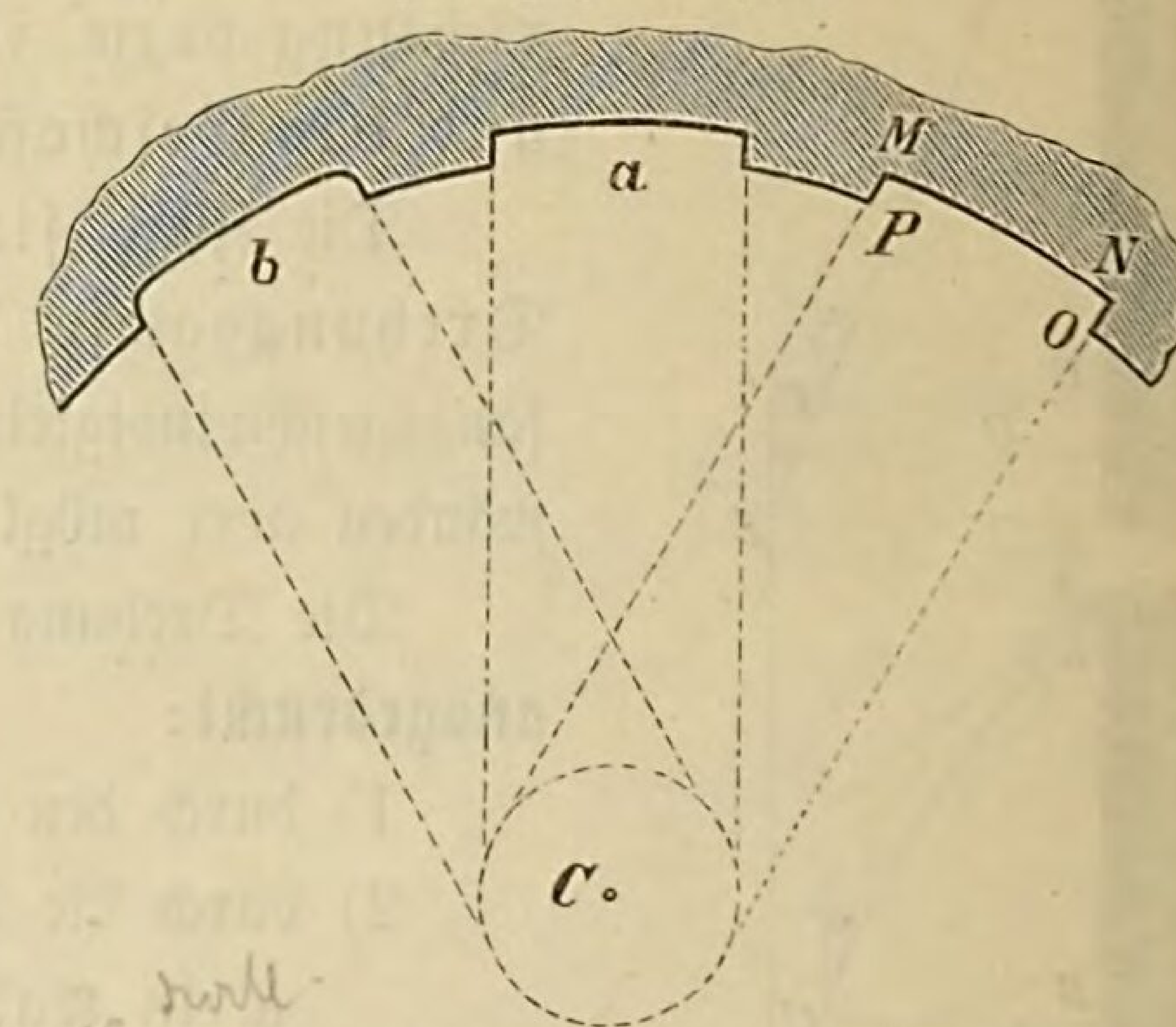
Der Querschnitt der Züge ist ebenfalls so anzuordnen, daß bei gesicherter Geschoßführung die Reibung möglichst gering ist (Zahl und Tiefe der Züge).

Fig. 47.



Grundriß der Züge. Mdg. = Mündung, U = Umfang der Seele, *D* = Dralllänge, *α* = Drallwinkel, *a, c, d, e* Rechtsdrall. *b* Linksdrall. *b, a, c, d* Parallelzüge; *b, a, e* gleichbleibender, *c, d* zunehmender, *c* parabolischer, *d* kreisbogenförmiger Drall bei *c* und *d*. *α* = 0 und D = ∞ Anfangsdrall, *α'* Enddrall. *e* Keilzüge.

(S.) Fig. 48 (1/1).



Konzentrische Bogenzüge.

b muldenförmiger Zug.

§ 41. **Das Zündloch**

soll das Zündmittel, die Schlagröhre (§ 62), aufnehmen und den Feuerstrahl zur Ladung leiten. Da durch dasselbe Pulvergase entweichen (geringere Anfangsgeschwindigkeit, unter Umständen vermehrtes Bucken), so muß dasselbe so eng sein, als es die Haltbarkeit der Schlagröhre und eine leichte Bedienung irgend gestatten.

Seine Stelle im Rohrkörper beeinflußt die Schnelligkeit der Verbrennung des Pulvers, die Leichtigkeit der Bedienung, die Dauer des Rohrs und das Bucken desselben.

Bei Rohren mit mittleren und kleinen Ladungsquotienten ist die auch für die leichte Bedienung günstigste Stellung des Zündlochs über dem Ladungsraum, obgleich das Rohrmetall hierdurch geschwächt und das Bucken befördert wird, die **Oberzündung**, zulässig und wird daher bei diesen Rohren angewandt.

Da bei großen Ladungsquotienten die Haltbarkeit des Rohrs möglichst wenig gefährdet werden darf, so läßt man auch das Zündloch in der Mitte des vom Verschlußkeil gebildeten Seelenbodens münden, **Zentralzündung.**

1) Bei leichten und mittleren Kalibern (Feldgeschütz bis 15 cm Ringkanone) steigt es von da an als schräges Zündloch (Fig. 15, 59—62) nach hinten in die Höhe durch Keil und Rohrmetall (Zündloch-Liderung,

Nachteil des progressiven Dralls sind, daß er die Anfertigung des Rohres erschwert und viel Führungsmaterial vom Geschoß abscheidet, wodurch das Entweichen von Pulvergasen am Geschoß vorbei befördert wird. Bei Kupferführung ist dieser Nachteil geringer, deshalb d. gz. [illegible] nur bei dieser verwendet.

Die Führung des Geschosses geschieht entweder durch Preßrand (bei der Kupferführung) oder durch [illegible] Führung, wobei Vorderladung u. Spielraum ([illegible])

In Deutschland gebräuchlich [illegible] Keilzüge (Keilzugsystem) und Parallelzüge. Bei den ersteren nimmt die Breite der Felder von hinten nach vorn zu, also die Breite der Züge ab. Bei den Parallelz. sind die Felder hinten ebenso breit wie vorn, also auch die Züge.

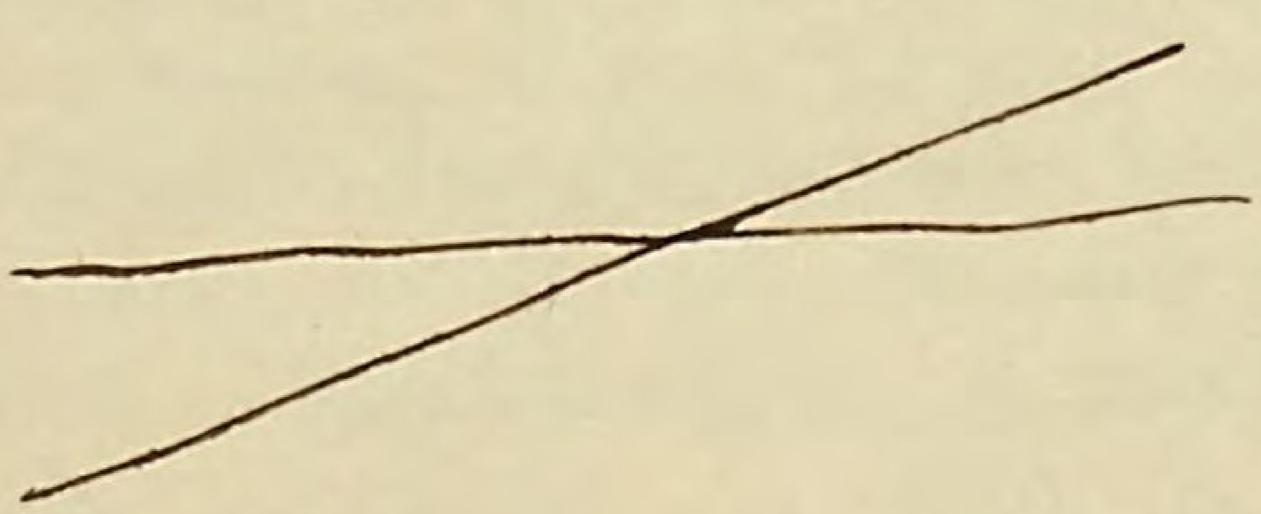
<u>Zahl der Züge</u> Je größer dieselbe, desto sicherer die Führung aber desto größer die Reibung. Sie schwankt zwischen 24 u. 36. (Feldg. 24) (schw. Kan. 36) Tiefe bei uns 1–3 mm

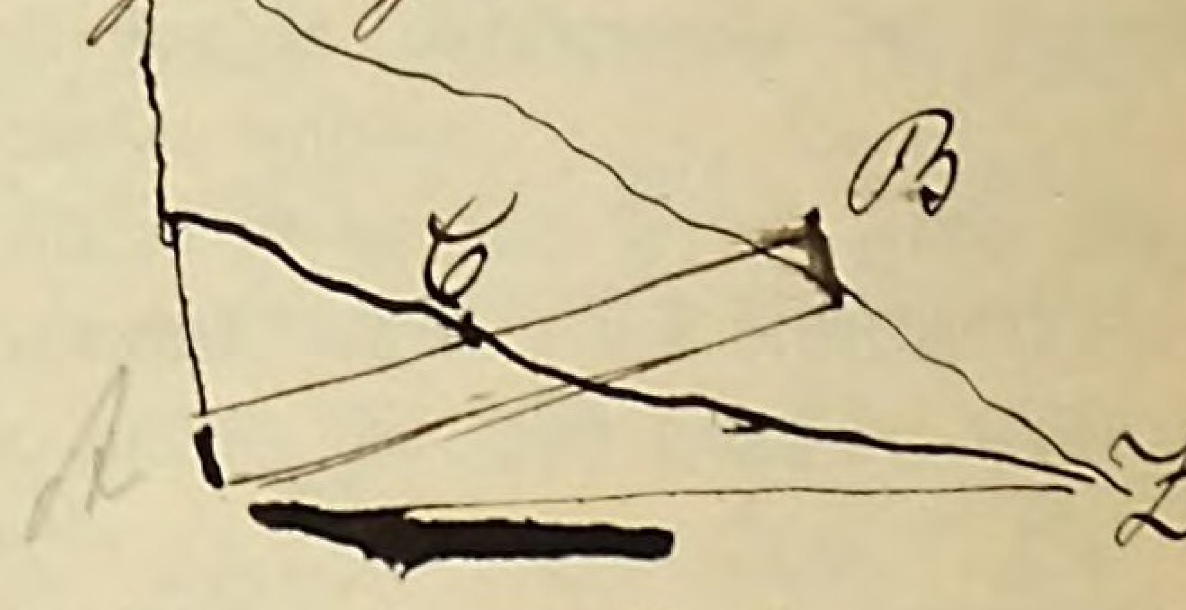
<u>Tiefe der Züge</u> Je größer die Tiefe, desto sicherer die Führung, aber desto größer die Reibung und desto schwerer können die Züge vom Führungsmaterial ausgefüllt werden. Bei Warzen- oder Leistenführung ist mit Rücksicht auf Haltbarkeit der Felder und d. Führungsmaterials die Zahl geringer als bei der Pressionsführung, aber die Tiefe bedeutend größer.

Um die Reibung zu verringern, liegt die Sohle d. Züge und die obere Fläche der Felder in konzentrischen Zylindermantelflächen (konzentr. Bogenzüge). Die ~~Wände~~ [illegible] der Züge sind ~~[illegible]~~ und die Kanten an d. Sohle schwach abgerundet (<u>muldenförmig</u>), damit die Züge vom Führungsmaterial besser ausgefüllt werden und das Festsetzen von Schmutz in diesen Ecken vermieden wird. Auch sind alle scharfkantigen Einschnitte im Rohrkörper für dessen Haltbarkeit schädlich [illegible].

Mit Rücksicht auf leichte Bedienung sind die meisten Rohre hinterwichtig, damit sie der Richtmaschine folgen, weil sie mit dem Bodenstück aufliegen. Nur ganz schwere Kanonenrohre und die 21 cm Mörser sind ganz oder annähernd gleichgewichtig und müssen deshalb mit der Richtmaschine fest verbunden sein. Auch die 9 u. 15 M. sind gleichwichtig mit Rücksicht auf die Zahnbogen-Richtmaschine, welche wegen der großen Erhöhungen bei ihnen notwendig ist.

Die kurze Visierlinie ist nicht möglich, wenn das Korn über der Seelenachse steht, weil sie dann bei Erhöhung in das Rohr einschneiden würde. Deshalb wird sie seitwärts auf die Schildzapfenscheiben gelegt





Auf weiteren Entfernungen müßte der Aufsatz bei langer Visierlinie viel zu lang werden. Gesetzt AB das Rohr, AC kurze, AD lange Visierlinie. Will man nun nach Z schießen, so ist bei kurzer Visierlinie der Aufsatz = AD bei langer = AE. Man kann deshalb, gleiche Aufsatzlänge vorausgesetzt, mit kurzer Visierlinie viel größere Entfernungen erreichen als mit langer Visierlinie. Will man aber dieselbe Entfernung bei langer V. erreichen, so müßte d. Aufsatz zu lang werden.

Fig. 17 und 18), verhindert hiermit ein Abfeuern bei nicht völlig geschlossenem Rohr, vermindert das Bucken und erschwert dabei die Bedienung nicht wesentlich.

2) Bei den schweren und schwersten Geschützen dagegen ist es nothwendig, das Zündloch durch den Keil (Keilzündung) in die Seelenachse zu legen, achsiales Zündloch. (S. Fig. 24, 25, 29.)

Um das Zündloch erneuern zu können, geht dasselbe (ausgenommen bei Eisenrohren), nie direkt durch das Rohrmetall, sondern durch ein kupfernes (wird beim Schießen durch Stauchung verengt) oder stählernes Zündlochfutter. Die Zündlochstollen für Frictionszündschrauben (Küstengeschütze) haben ein Muttergewinde zur Aufnahme derselben.

Aeußere Einrichtung des Rohrs. § 42.

Die Schildzapfen

sollen das Rohr in der Laffete festlegen und eine Drehung desselben um ihre Achse erlauben. Ihre Achse und die Seelenachse stehen senkrecht zu einander, damit das Rohr beim Richten nicht aus der Visirebene kommt. Hinterwichtige und gleichgewichtige Rohre.

Vorrichtungen zum Nehmen der Richtung § 43.

sind nothwendig, um der Seelenachse die zum Treffen des Ziels nothwendige Seitenrichtung und Erhöhung geben zu können.

Die **Seitenrichtung** wird durch die Richtungsebene festgelegt. Die Visirlinie ist bei 9 und 15 cm Mörsern nur durch einen Strich über das höchste Metall des Rohrs bezeichnet, bei allen übrigen Geschützen wird sie auch durch Visir und Korn so fest gelegt, daß sie parallel der Seelenachse liegt, verglichen ist (ausgenommen 21 cm Mörser).

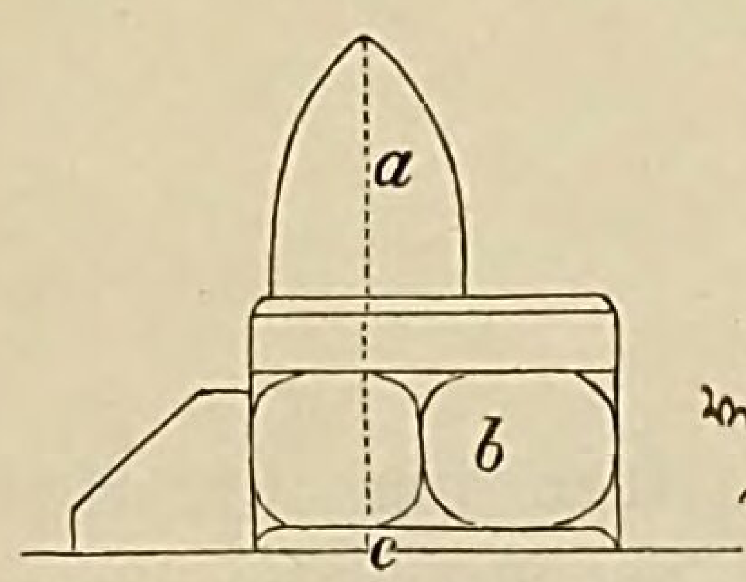
Das **Korn** (Fig. 49 und 50) darf nicht leicht verletzbar sein, und seine Spitze muß sich in der Visirkimme und vom Ziel genau abzeichnen. Seine Gestalt hat daher meist die Form eines Daches oder einer Eichel; bei einzelnen Rohren, die ein sehr hohes Korn erfordern, ist es umlegbar, ein Klappkorn. Seine Stellung ist entweder auf dem höchsten Metall der Mündung (Mundfriese, Kopf) oder auf einer (der rechten bei Rechtsderivation der Geschosse) Seite, bei Geschützen, die auch durch enge Scharten schießen, auf beiden Seiten und zwar meist auf den Schildzapfenscheiben des Rohrs. Durch diese Stellungen wird entweder eine lange oder eine kurze Visirlinie gebildet (Fig. 59—64).

Die **lange Visirlinie** erlaubt unter günstigen Umständen ein genaueres Richten, aber das genaue Erkennen der Kornspitze wird erschwert, das Korn leicht beschädigt. Bei Hinterladern wird überdies ein loser Aufsatz erforderlich (umständliche Bedienung), der nur für mittlere Entfernungen ausreicht, wenn seine Länge nicht zu groß sein soll. Diese Nachtheile werden durch Anwendung der **kurzen Visirlinie** vermieden, aber die Wirkung der Richtfehler vergrößert.

Außer bei älteren Rohren kommt die lange Visirlinie nur bei verhältnißmäßig kurzen Rohren vor.

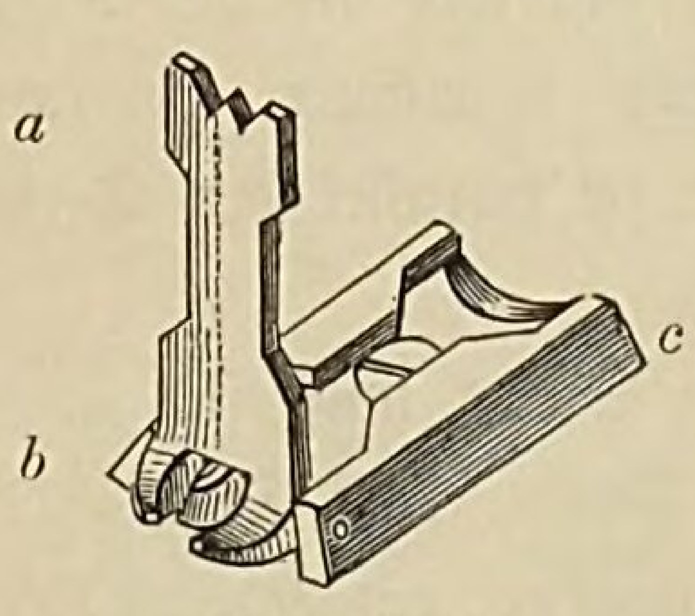
Die Erhöhung, **die Höhenrichtung**, wird dem Rohr entweder mit dem Aufsatz oder Quadranten, bei dem 9 und 15 cm Mörser auch mittelst des Gradbogens (Fig. 146 u. 147), bei Küstengeschützen auch mit der Gradscheibe), gegeben.

(A. H.) Fig. 49 ($^1/_2$).



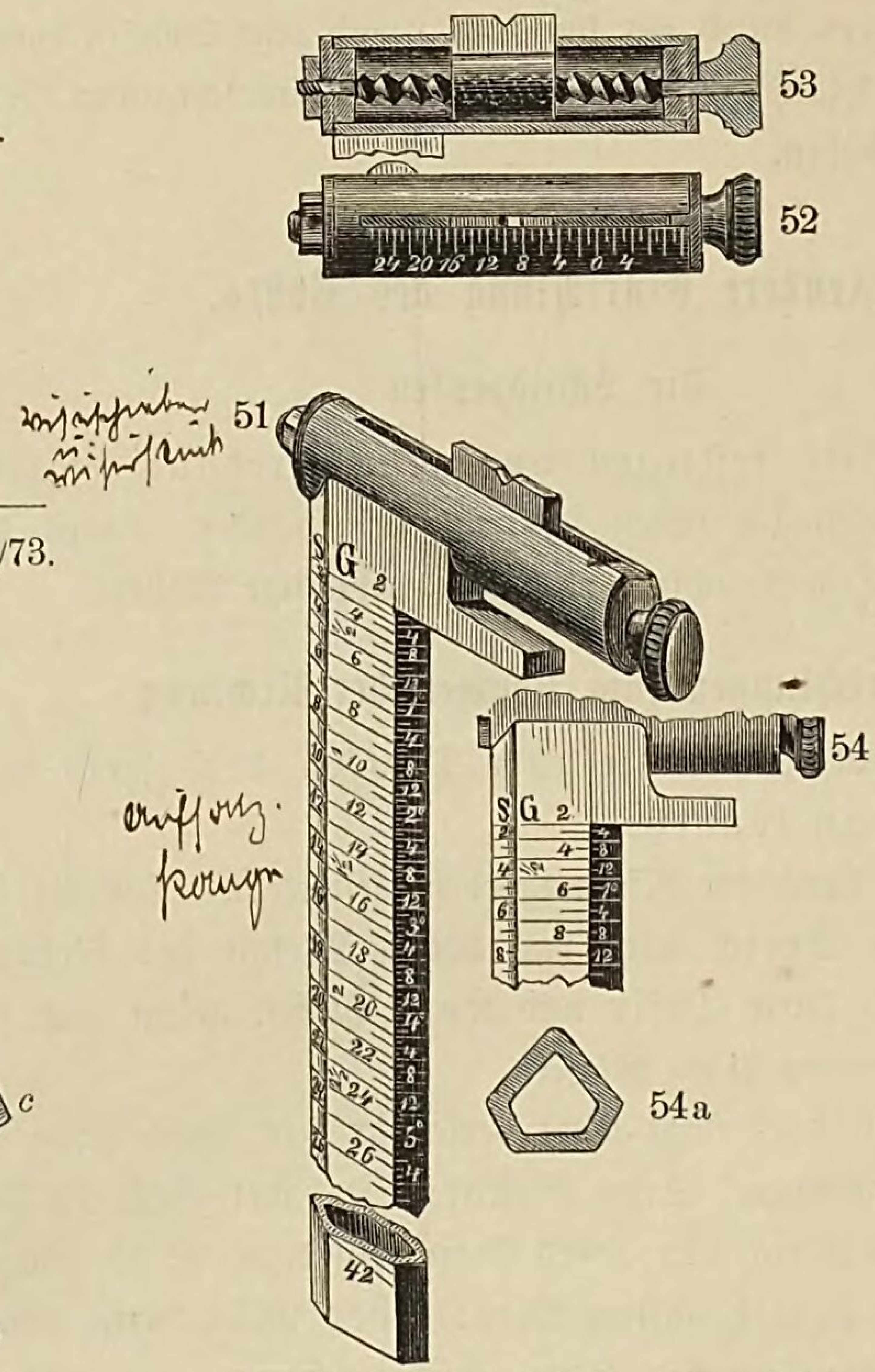
Korn der Feldgeschütze C/73.

(Sr.) Fig. 50 ($^1/_2$).



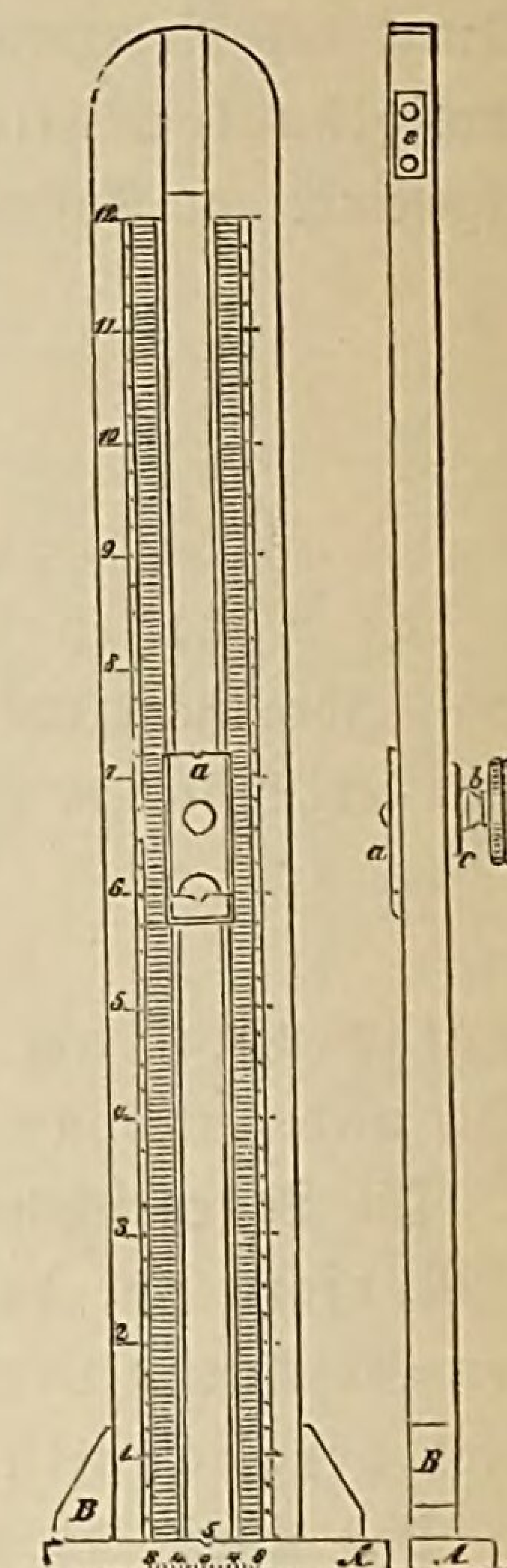
Klappkorn
(für Belagerungs- und Festungskanonen).

Fig. ($^1/_2$).



(Fester) Aufsatz der Feldgeschütze C/73.
51 von hinten oben rechts, 52 von oben, 53 durchschnitten von hinten, 54 von hinten, 54a Querschnitt der Stange.

Fig. 55 ($^1/_4$).



(Loser) hölzerner Aufsatz.
A Fußplatte, *a* Visirschieber, *b* Stellschraube, *c* Unterlageplatte.
(Für Geschütze mit verschiedener Länge der Visirlinie ist die Gradeintheilung verschieden.)

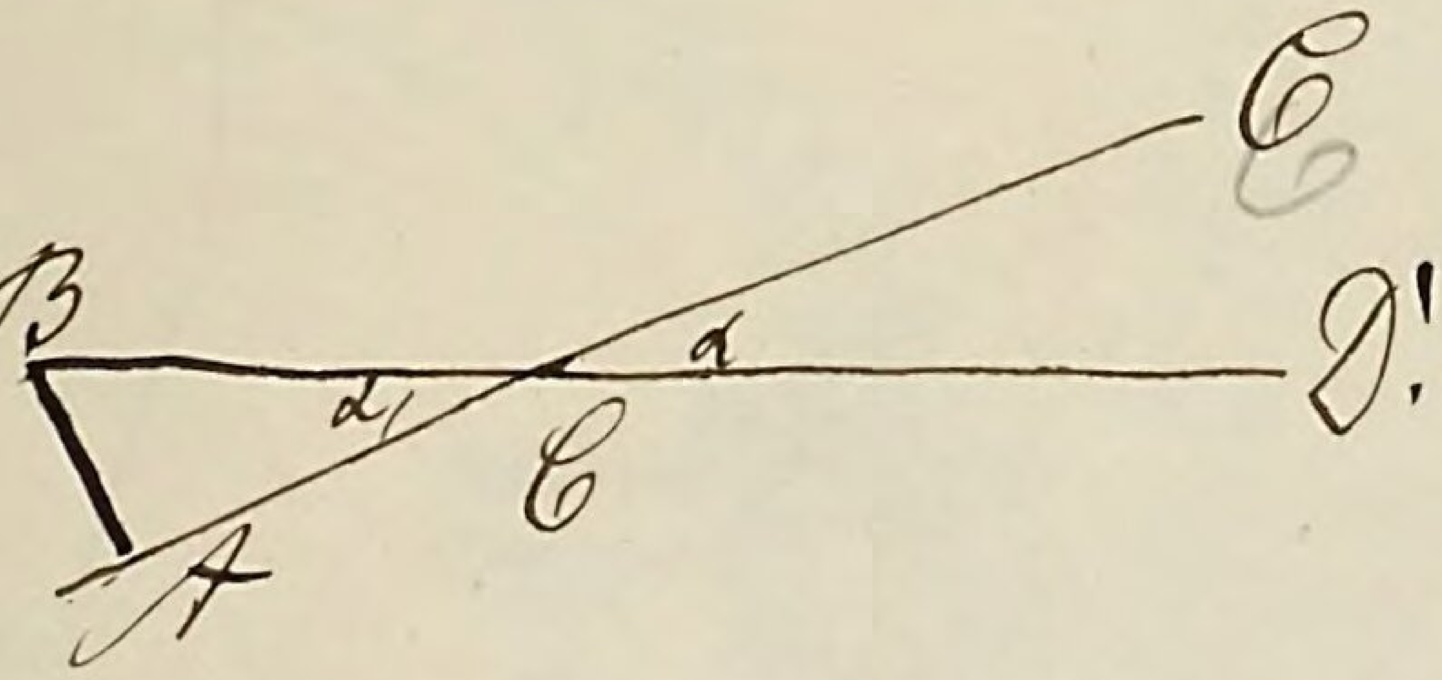
Der **Aufsatz** (Fig. 51—55) ist eine metallene Stange, oder auch ein hölzernes Gestell, zum Tragen des Visirs mit der Visirkimme. Die Visirkimme muß zur Größe der Kornspitze in einem solchen Verhältniß stehen, daß dadurch eine genaue Festlegung von Korn und Ziel möglich ist. Die Visirkimme muß nach der Höhe und nach der Seite verschiebbar sein (Derivation der Geschosse) und das Maß der Verschiebung durch eine Eintheilung angegeben werden.

Die Aufsätze sind mit bis $^1/_{16}°$ gehenden Eintheilungen versehen. Bei solchen Geschützen, die zwar mit verschiedenen Geschossen aber nur mit einer Ladung schießen, ist außerdem eine Eintheilung des Aufsatzes in Entfernungen (Meter) für jede Geschoßart möglich und

Theorie des Aufsatzes.

Wenn AE das um den ∠ α elevirtes Rohr ist, bei C die Schildzapfenachse, AB der Aufsatz, so ist $\alpha = \alpha_1$ als Scheitelwinkel $tg\, \alpha_1 = AB : AC$. AC immer konstant bei demselben Rohr. Es kommt also nur AB in Betracht. Die Tangentenlängen sind erschossen und aus der Schußtafel zu ersehen.

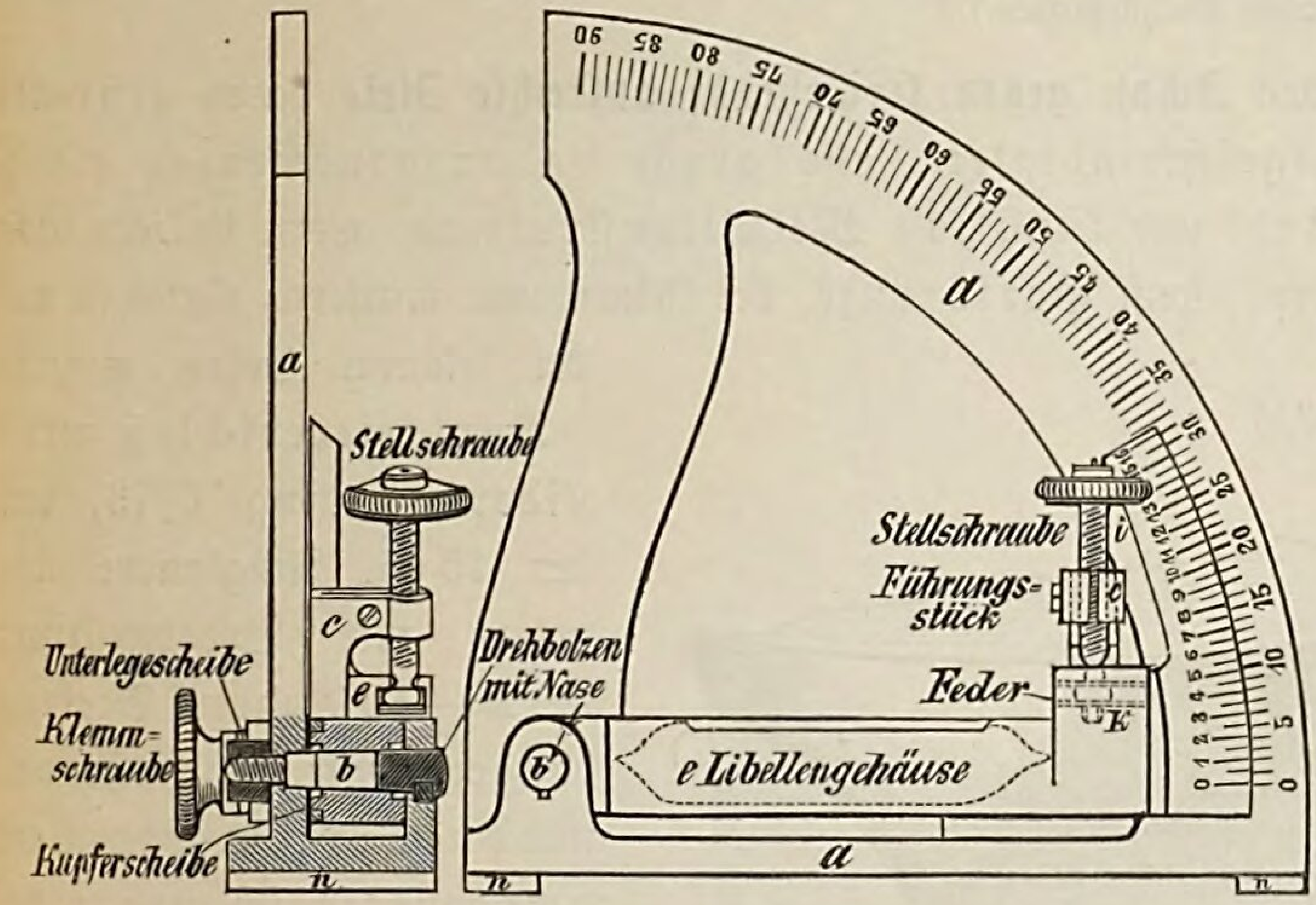
Der Qu wird angewendet, sobald der Az nicht mehr ausreicht und wenn man das Ziel nicht sehen kann, also wenn dasselbe hinter einer Deckung ist oder bei Nacht.



geschieht, um die Bedienung zu beschleunigen, bei den Feldgeschützen stets; die nothwendige Seitenverschiebung ist dann bei den betreffenden Entfernungen angegeben.

Die Stellung des Aufsatzes richtet sich nach der des Korns. Zum Aufsetzen und Festhalten des **losen Aufsatzes** beim Richten befindet sich hinten auf der Mitte des Rohrs eine Aufsatzplatte (s. Fig. 30, 36, 63, 67). Der **feste Aufsatz** wird in einer Durchbohrung des Rohrs (bei Hinterladern seitwärts der Seelenachse) durch eine Stellschraube festgehalten (s. Fig. 17, 18, 59, 64).

Fig. 56 u. 57 (1/2).



Libellenquadrant C/82 von vorn bezw. von der Seite, wo schraffirt: durchschnitten.

Der **Libellenquadrant** (Fig. 56, 57) ist ein Vertikalwinkel=Meßinstrument. Er trägt, um ein Gelenk (b) drehbar, ein Gehäuse mit Libelle (e) (Glasröhre, bis auf eine kleine Luftblase mit Spiritus gefüllt). Gradeintheilung, Nonius und Pfeilstrich erlauben in Verbindung mit einer Mikrometerschraube das Einstellen bis auf 1/2/16°. Alle Rohre haben zum richtigen Aufsetzen des Quadranten (parallel mit der Seelenachse) eine Quadrantenebene (s. z. B. Fig. 30).

An die meisten Kanonenrohre der Festungs= und Belagerungs=Artillerie kann ein Quadrantenwinkel befestigt werden (Fig. 58). Beim Aufsetzen des Libellenquadranten auf den unteren der Seelenachse oben parallelen Schenkel mit Quadrantenebene kann dem Geschützrohr die Höhenrichtung gegeben werden, ohne daß der Geschützführer auf das Trittbrett zu steigen braucht.

Einrichtung und Beschaffenheit deutscher Geschützrohre. § 44.

(Instruktion an Exerzirgeschützen; vergl. A 3 u. 4.)

Die **Größe des Kalibers** wächst mit der Widerstandsfähigkeit des Ziels, unter Umständen auch mit seiner Entfernung und der Abnahme der Anfangsgeschwindigkeit.

Größenverhältnisse der einzelnen Geschütze zu einander.

Gewicht incl. Verschluß Centner	1:40 der Rohrlänge
7,8; 9	Feldgeschütze, schwere 9 cm Kanone,
26	schwere 12 cm Kanone,
60,4	15 cm Ring=Kanone,
30	kurze 15 cm Kanone,
48,79	kurze 21 cm Kanone,
2,09	9 cm Mörser,
12,48	15 cm Mörser,
60,50	21 cm Mörser.

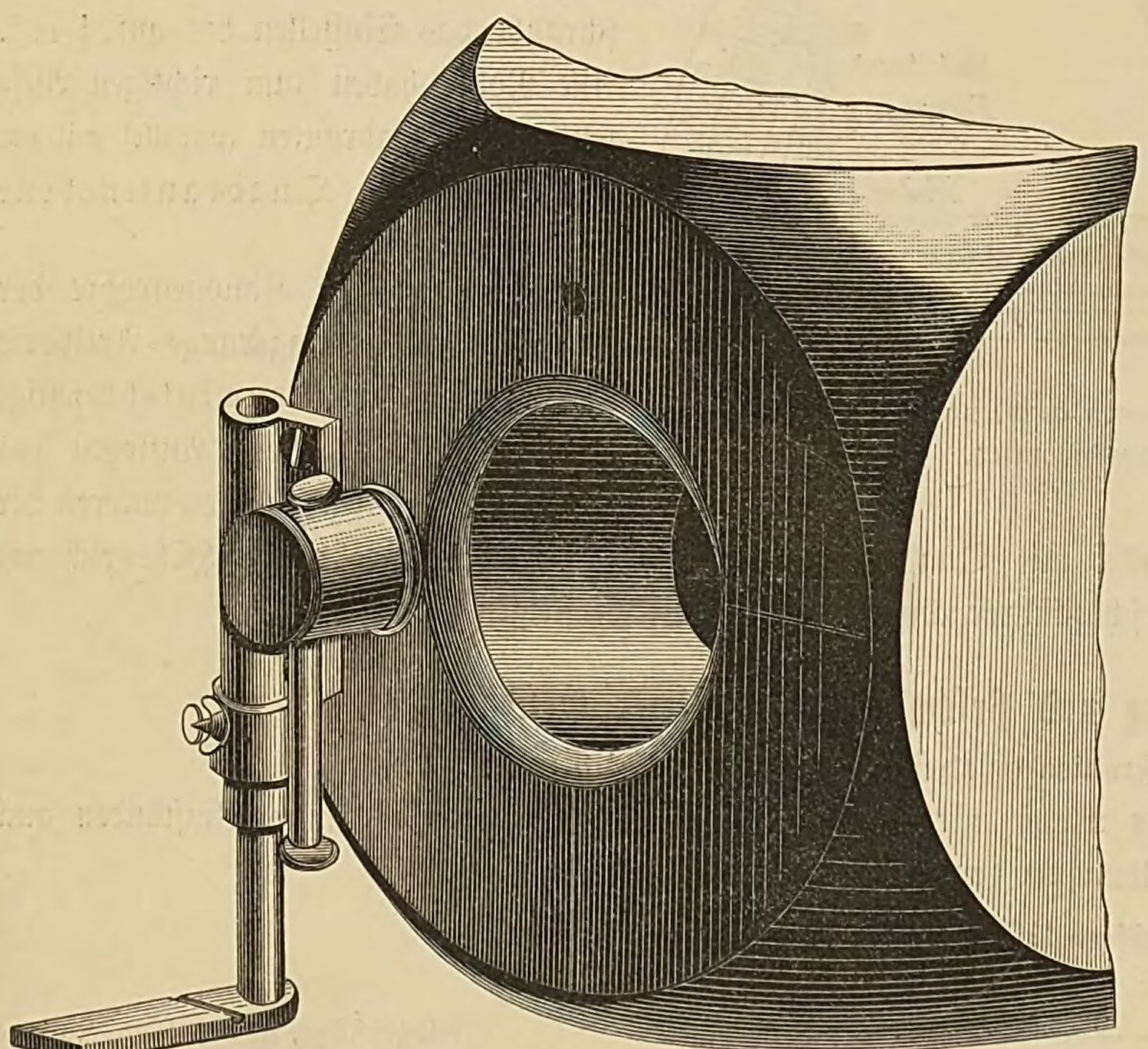
Jedes Rohr trägt eine Nummer, den Guß- und Fabrikationsort, das Jahr der Fertigung und die Angabe seines Gewichts. Zahlen an der Mündungsfläche oder auf einer Schildzapfenscheibe geben die Kornhöhe über der Seelenachse an.

Als Verzierung erhalten die Feldgeschütze vor dem Schildzapfen den preußischen Adler mit Krone und der Umschrift „pro gloria et patria“, und hinter dem Schildzapfen den Königlichen Namenszug mit Krone und der Umschrift „ultima ratio regis“.

(Die besonderen Einrichtungen der verschiedenen Geschützrohre gehen aus den Zeichnungen hervor, ihre relative Größe zu einander aus den vorstehend gegebenen Verhältnissen.)

1) **Rohre hauptsächlich für den Schuß gegen freistehende aufrechte Ziele** haben gestreckte Flugbahnen, daher große Anfangsgeschwindigkeit, also große Ladungsquotienten nöthig, sind lange Kanonen, folglich: Gußstahl und künstliche Metallkonstruktion, wenn sie sehr leicht sein sollen oder sehr große Kaliber haben; sonst Hartbronze, bei kleinen und mittleren Kalibern und bei leichtem Ersatz möglich; Rundkeilverschluß mit Liderungsring C/73, von der 15 cm Ringkanone aufwärts mit Broadwellring; ca. 20—35 Kaliber Seelenlänge; häufig Geschoßraum und Pulverraum getrennt, oft gezogener Geschoßraum bei hinterer Kupferführung, auch exzentrischer Ladungsraum vorkommend; 50 Kaliber Dralllänge, 1—3 mm tiefe Keil- oder Parallelzüge; Zentralzündung, bis 15 cm Ringkanone schräges, darüber achsiales Zündloch; verglichener Lagerpunkt, hinterwichtig bis 15 cm Ringkanone, darüber gleichgewichtig; kurze Visirlinie rechts, bei schweren Küsten- und Schiffsgeschützen rechts und links; fester Aufsatz mit verschiebbarer Visirkimme, Eintheilung bei Feldgeschützen in Meter für die verschiedenen Geschoßarten und in Grade (Küstengeschütze), bei den anderen Geschützen aber nur in Grade; Quadrantenebene.

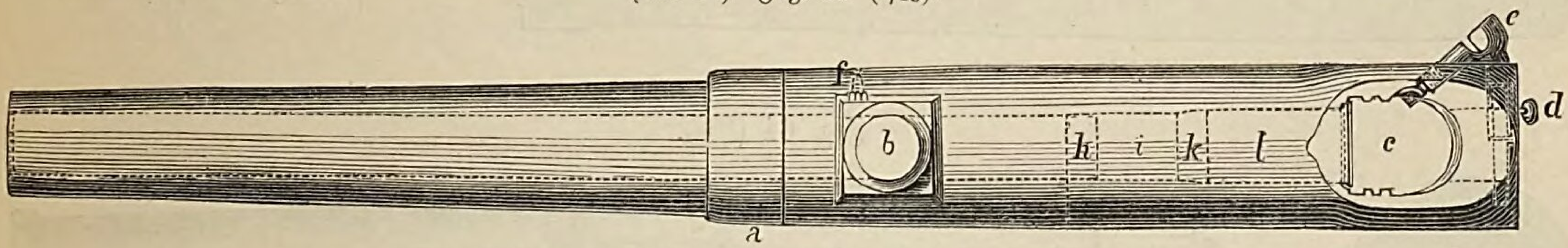
Fig. 58 (1/5).



Quadrantenwinkel am Bodenstück der kurzen 15 cm Kanone.

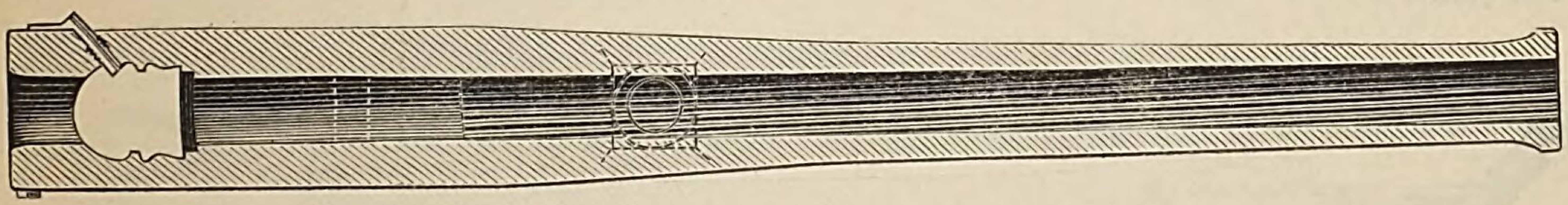
Leichtes (7,85 cm) und schweres (8,8 cm) **Feldgeschütz** (Fig. 59); schwere 9 cm (Fig. 60) und schwere 12 cm Kanone (Fig. 61) der **Belagerungsartillerie** (Hartbronze), 15 cm Ringkanone (Fig. 62) der **Belagerungs-** und schwere 15 cm Kanone der **Festungsartillerie**; Kanonen der **Küsten-** (lange 15 cm Ringkanonen, lange 21 cm Ringkanonen und Mantelkanonen, 28 cm Ringkanonen) und **Schiffsartillerie** (36 verschiedene Kanonen von 8 cm bis 30½ cm; die seit 1882 eingeführten Rohre von 10,5 cm bis 24 cm sind 30 bezw. 35 Kaliber lang.

(W. F.) Fig. 59 (1/15).



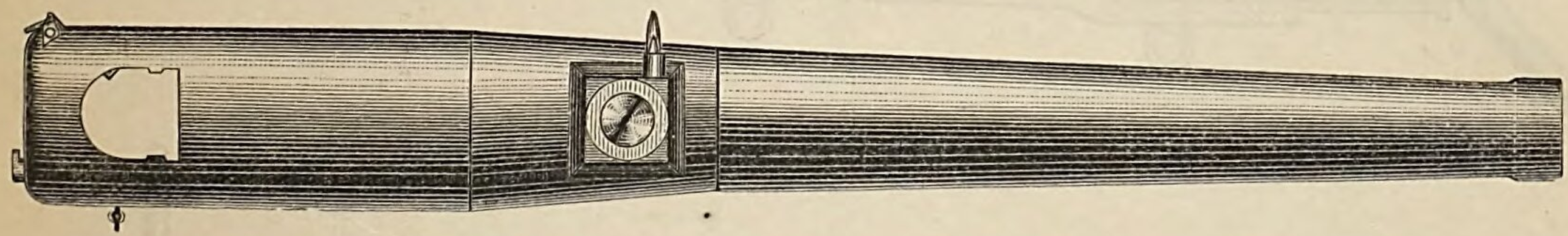
Schweres Feldgeschütz C/73 ohne Verschluß.
a Diebelring, *b* Schildzapfen, *c* Keilloch, *d* Stellschraube, *e* Zündlochschraube, *h* vorderer, *k* hinterer Uebergangskonus, *i* Geschoßraum, *l* Kartuschraum.

Fig. 60 (1/15).



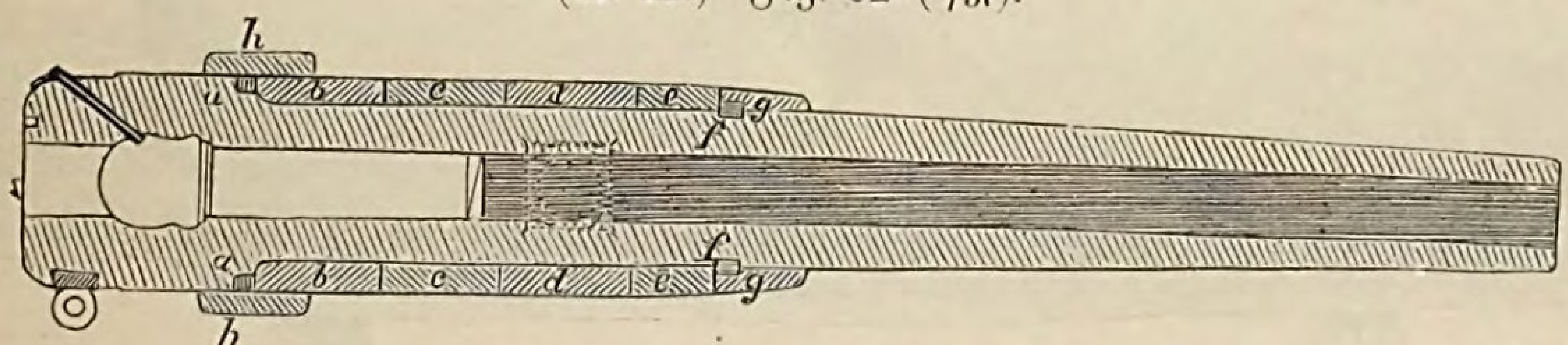
Schwere 9 cm Kanone, Durchschnitt.

Fig. 61 (1/20).



Schwere 12 cm Kanone, Ansicht.

(A. H.) Fig. 62 (1/37).



15 cm Ringkanone C/72 ohne Verschluß, durchschnitten.
a Uebergangsring, *b*, *c*, *d*, *e*, *g* Verstärkungsringe, *f* Diebelring aus zwei Hälften, *h* Verstärkungsring (2. Lage).

2) **Rohre hauptsächlich für den Schuß gegen gedeckte aufrechte Ziele**, kurze Kanonen, werden in und vor Festungen gebraucht und haben gekrümmte biegsame Flugbahnen,

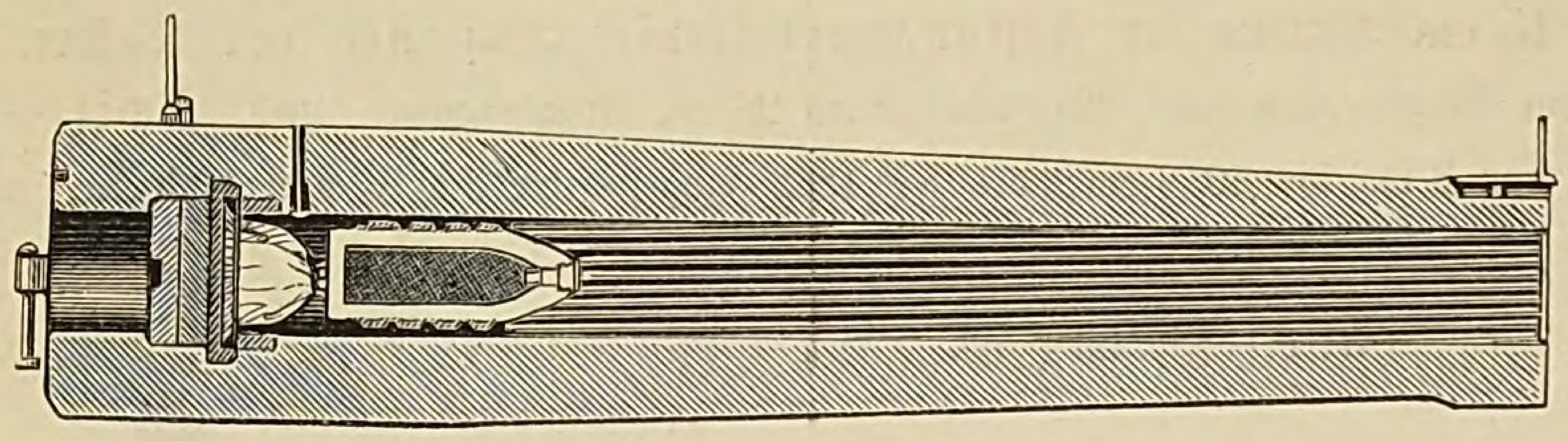
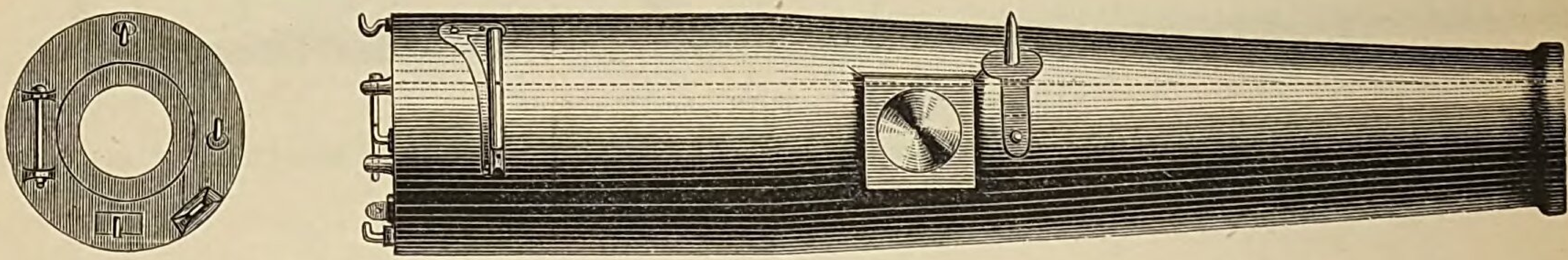


Fig. 63 (1/20).
Kurze 15 cm Bronzekanone C/70, geladen, mit aufgestelltem Aufsatz und langem Arm des Klappkorns; senkrecht durchschnitten.

Fig. 64 (1/20).



Ansicht des Rohrs der kurzen 21 cm Kanone ohne Verschluß
von hinten, von der Seite.

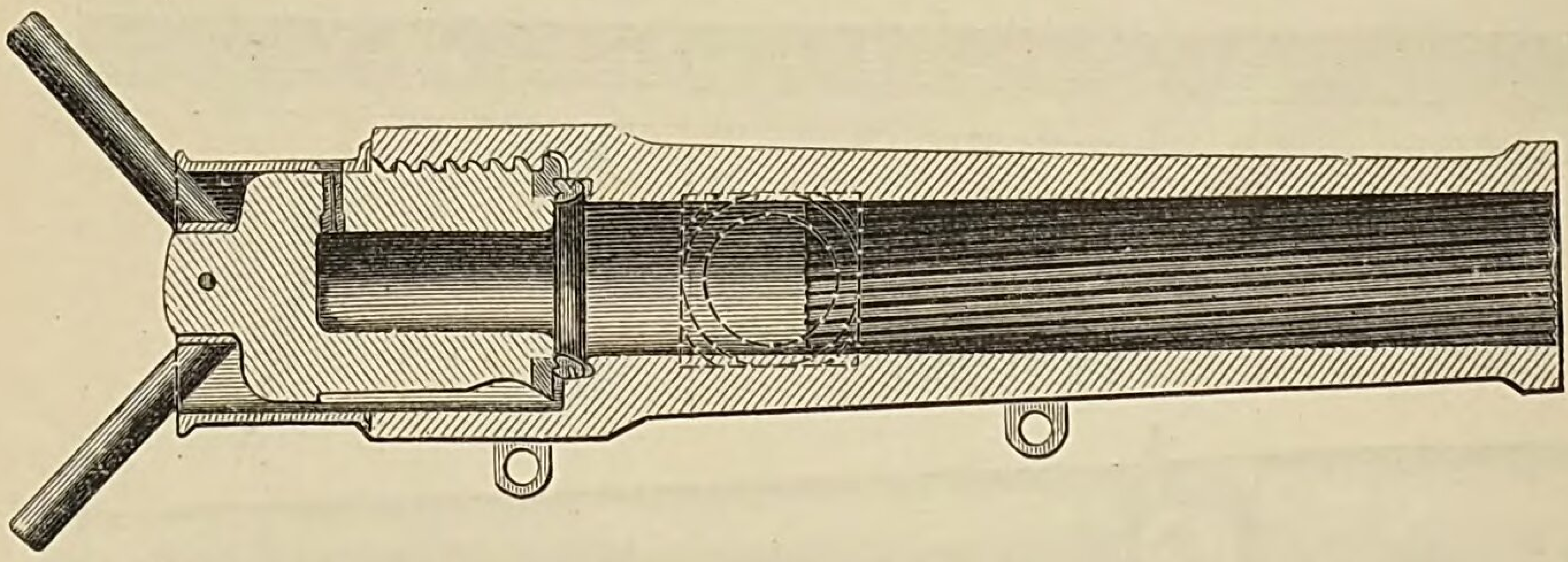


Fig. 65 (1/8).
9 cm Mörser, Durchschnitt.

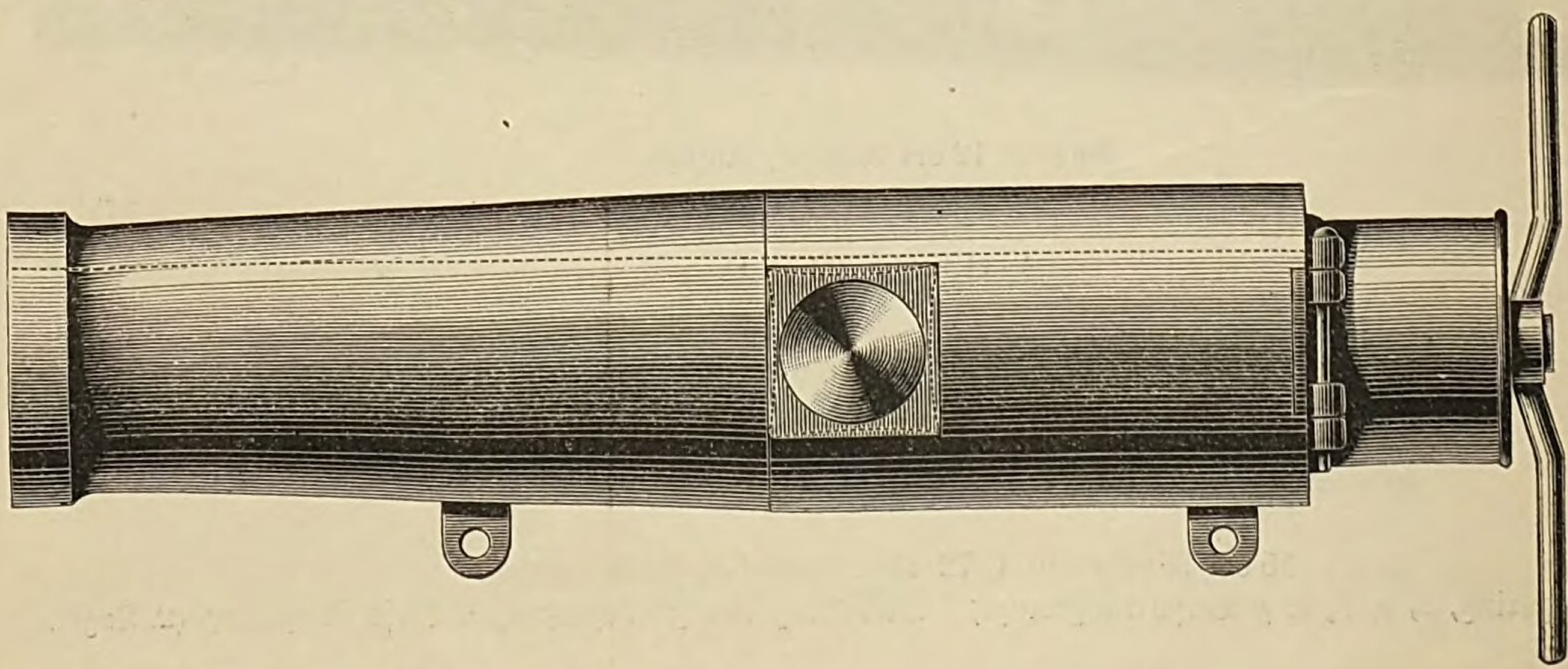
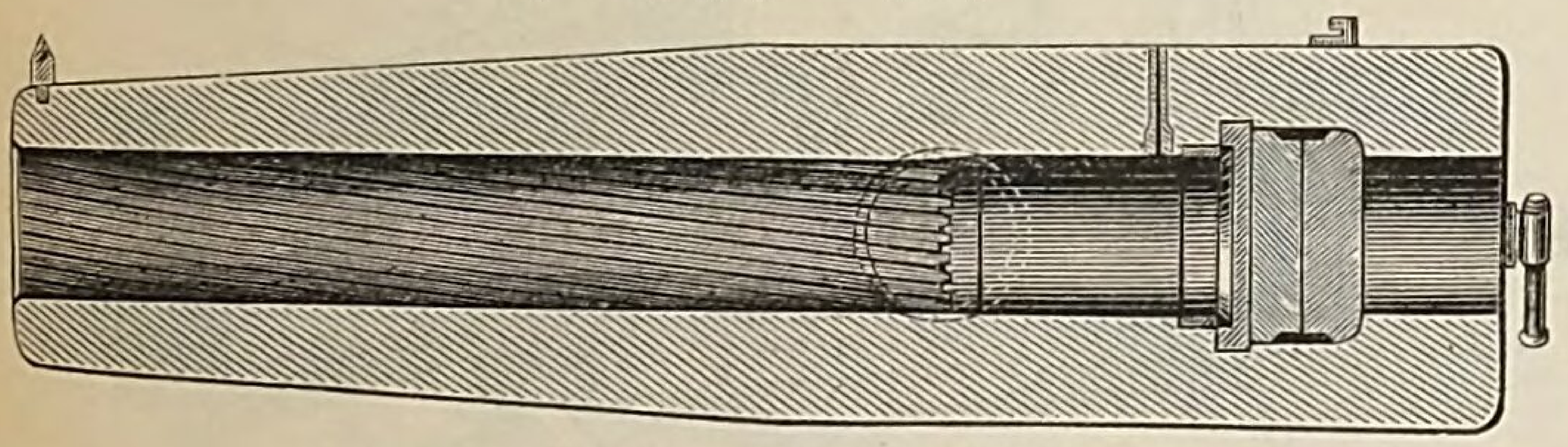


Fig. 66 (1/8).
15 cm Mörser, Ansicht.

also mittlere veränderliche Ladungsquotienten nothwendig, daher: Bronze ausreichend; Doppelkeilverschluß und konzentrischer älterer Ladungsraum bei der kurzen 15 cm Kanone, Schraubenverschluß bei der kurzen 21 cm Kanone; 12 resp. 8 Kaliber Seelenlänge; 45 resp. 25 Kaliber Dralllänge; 1 resp. 2 mm tiefe Keil- bezw. Parallelzüge; direkte Oberzündung; hinterwichtig; lange Visirlinie, loser Aufsatz bei der kurzen 15 cm Kanone; kurze Visirlinie und fester Aufsatz bei der kurzen 21 cm Kanone, eingetheilt in Grade; Quadrantenebene;

Kurze 15 cm Kanone C/70 (Fig. 63), kurze 21 cm Kanone (Fig. 64) der Belagerungs- und Festungsartillerie.

(n. S.) Fig. 67 (1/21).



21 cm Mörser C/71, durchschnitten.

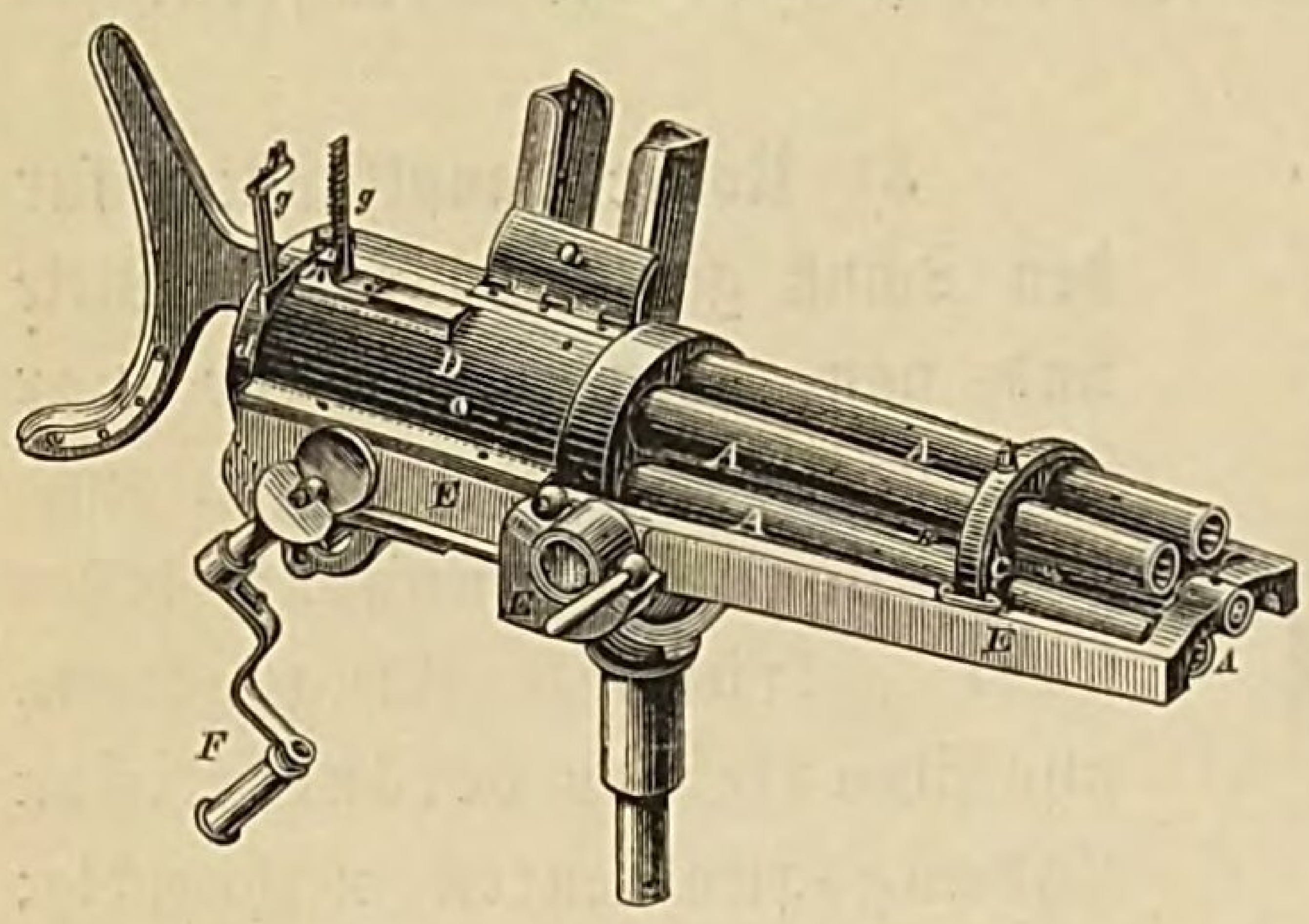
3) **Rohre hauptsächlich für den Schuß gegen wagerechte Ziele und von oben.** Mörser vor Festungen, in Festungen und in Küstenbefestigungen; haben stark gekrümmte Flugbahnen, also einen kleinen veränderlichen Ladungsquotienten nothwendig; Hartbronze; 21 cm Mörser hat Doppelkeilverschluß (Kurbel abnehmbar); 6—8 Kaliber Seelenlänge, exzentrischen Ladungsraum; 25 Kaliber Dralllänge; 2—3 mm tiefe Keilzüge; Oberzündung; geladen hinterwichtig, ungeladen vorderwichtig; lange Visirlinie, loser in Grade eingetheilter Aufsatz; Quadrantenebene; 9 und 15 cm Mörser haben Schraubenverschluß, 35 Kaliber Dralllänge, Parallelzüge, gleichgewichtig, nur Quadrantenebene und Visirstrich.

4) **Die 3,7 cm Revolverkanone** nur zur Verwendung von Kasematten oder Schiffen aus gegen lebende Ziele bezw. auch Schiffsbote. Die Einrichtung geht aus den Figuren 68—71 und aus A4 hervor. — Funktioniren und Stellung der einzelnen Theile. Durch Drehung der Kurbel bei F wird der ganze Mechanismus bewegt und im Besonderen Schnecke (H) und Kulissenhebel (Z). Durch die Bewegung der Schnecke (H) wird die Drehung des Rohrbündels (A) bewirkt. Auf der Schneckentrommel sitzt ein Schraubengang (n), der zum großen Theil keine Steigung hat. Dieser Schraubengang faßt zwischen die beiden untersten Zapfen (o) der Zapfenmutter (M) hinein. Bewegt er sich also mit dem Theil ohne Steigung zwischen diesen, so kann keine Drehung erfolgen, und erst wenn die Steigung beginnt, wird der linke Zapfen der Zapfenmutter (M) nach links gedrückt und dadurch also die Drehung hervorgerufen. Der Kulissenhebel (Z) bewirkt die Bewegung des Ladestempels (L) und des Ausziehers (k). Die Anordnung ist so getroffen, daß das Rohrbündel (A) zum Schuß sich in der Ruhestellung befindet, es bewegt sich also die Schnecke dann ohne Steigung zwischen den Zapfen der Zapfenmutter. Schußbereit ist stets der unterste Lauf. Die Ruhestellung des Rohrbündels (A) wird benutzt zum Einschieben der neuen Patrone in den linken oberen, sowie zum Ausziehen der verfeuerten Hülse aus dem linken unteren Lauf. Die Bewegung der Lade- und Ausziehervorrichtung ist daher in diesem Moment am größten. Der Kulissenhebel (Z) befindet sich im hinteren Halbkreis seiner Bewegung. Ist der Schuß gefallen und das Laden und Ausziehen beendet, so beginnt die Drehung des Rohrbündels (A) indem der steigende Theil der Schnecke (H) zwischen die Zapfen der Zapfenmutter (M) tritt. Zu gleicher Zeit setzt der Kulissenhebel (Z) seine Bewegung um, der Ladestempel (L) bewegt sich nach rückwärts, indem er die Laderinne (p) vorn frei macht für das Einfallen einer neuen Patrone, und der Auszieher (k) tritt nach vorn in seine Greifstellung. Ist der Ladestempel (L) am weitesten nach rückwärts getreten, so fällt die Ladungsklappe (i), welche bis dahin das Einfallen der neuen Patrone verhinderte, herunter und gestattet der

letzteren, in die Laderinne (p) zu fallen. Der Ladestempel (L) schiebt die neue Patrone jedoch nur auf $^{4}/_{5}$ ihrer Länge in den oberen Lauf. Das weitere Hineinschieben wird durch die schiefe Ebene (p) bewirkt (in Fig. 69 nur theilweise sichtbar, im Uebrigen durch 2 punktirte Kurven angedeutet), welche sich an der rechten Stirnfläche des Bodenstücks (B) befindet. Die noch nicht ganz in den Lauf geschobene Patrone tritt beim Drehen des Rohrbündels (A) gegen diese schiefe Ebene (e) und wird beim Weiterdrehen allmälig vollständig hineingedrückt, so daß der Lauf bei seiner untersten Stellung schußbereit ist.

3,7 cm Revolverkanone.

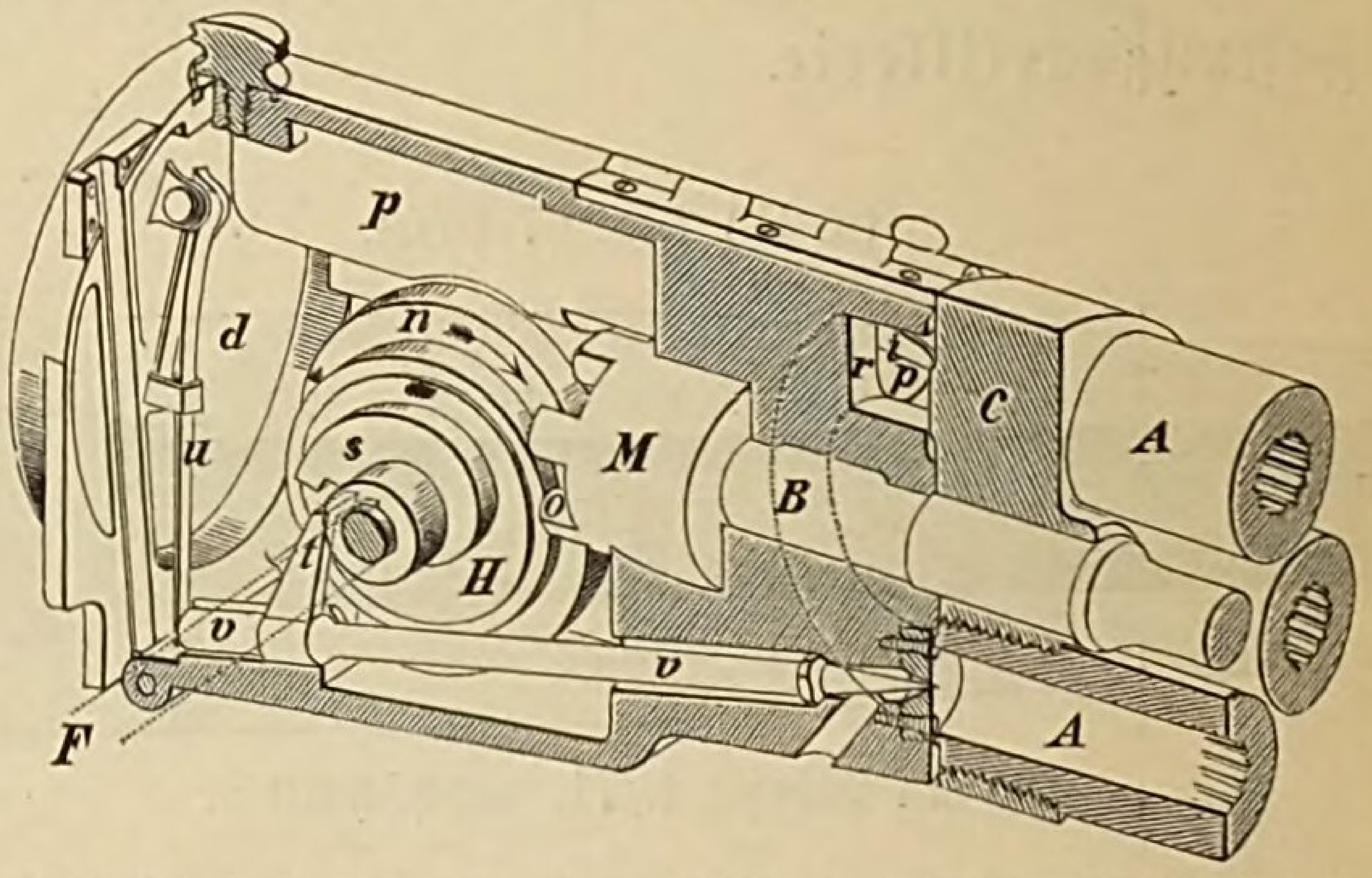
Fig. 68 ($^{1}/_{26}$).



Ansicht von außen.

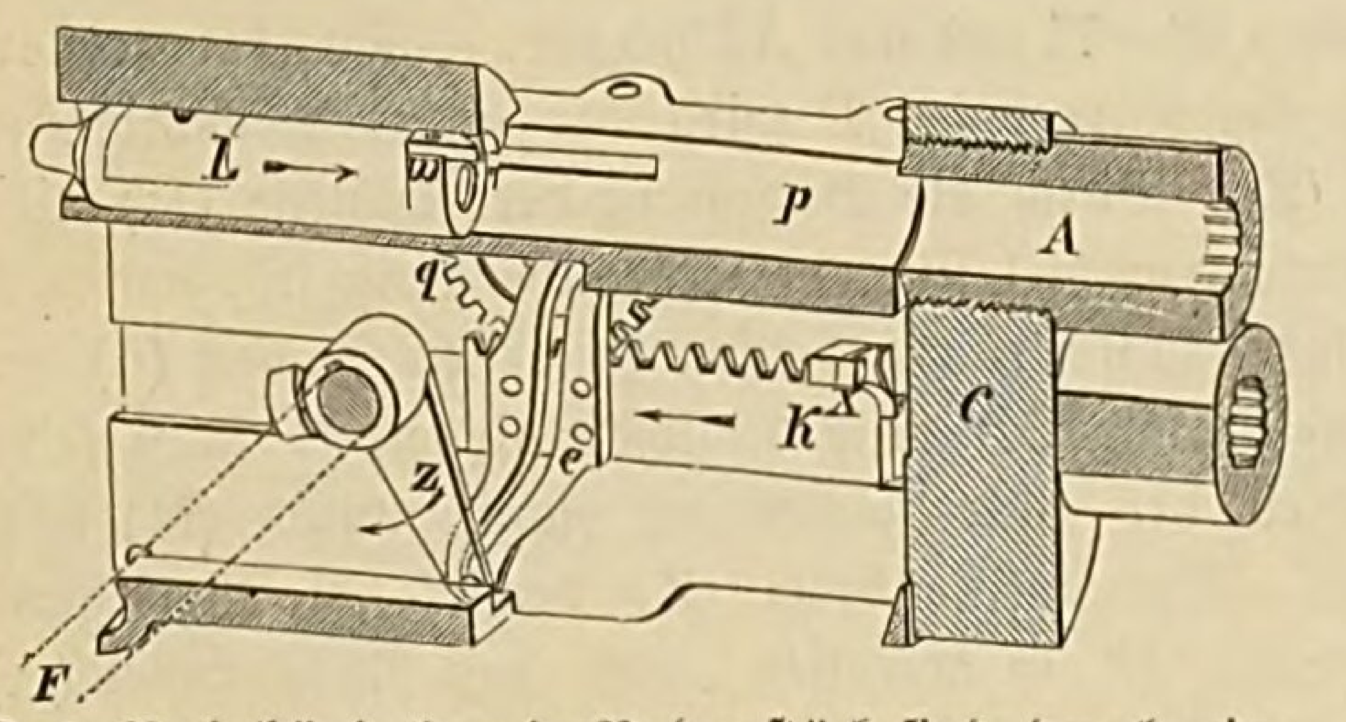
In Kasematten tritt an Stelle der Pivotgabel der Schießbock (Fig. 149 u. 150).

Fig. 69 ($^{1}/_{8}$).



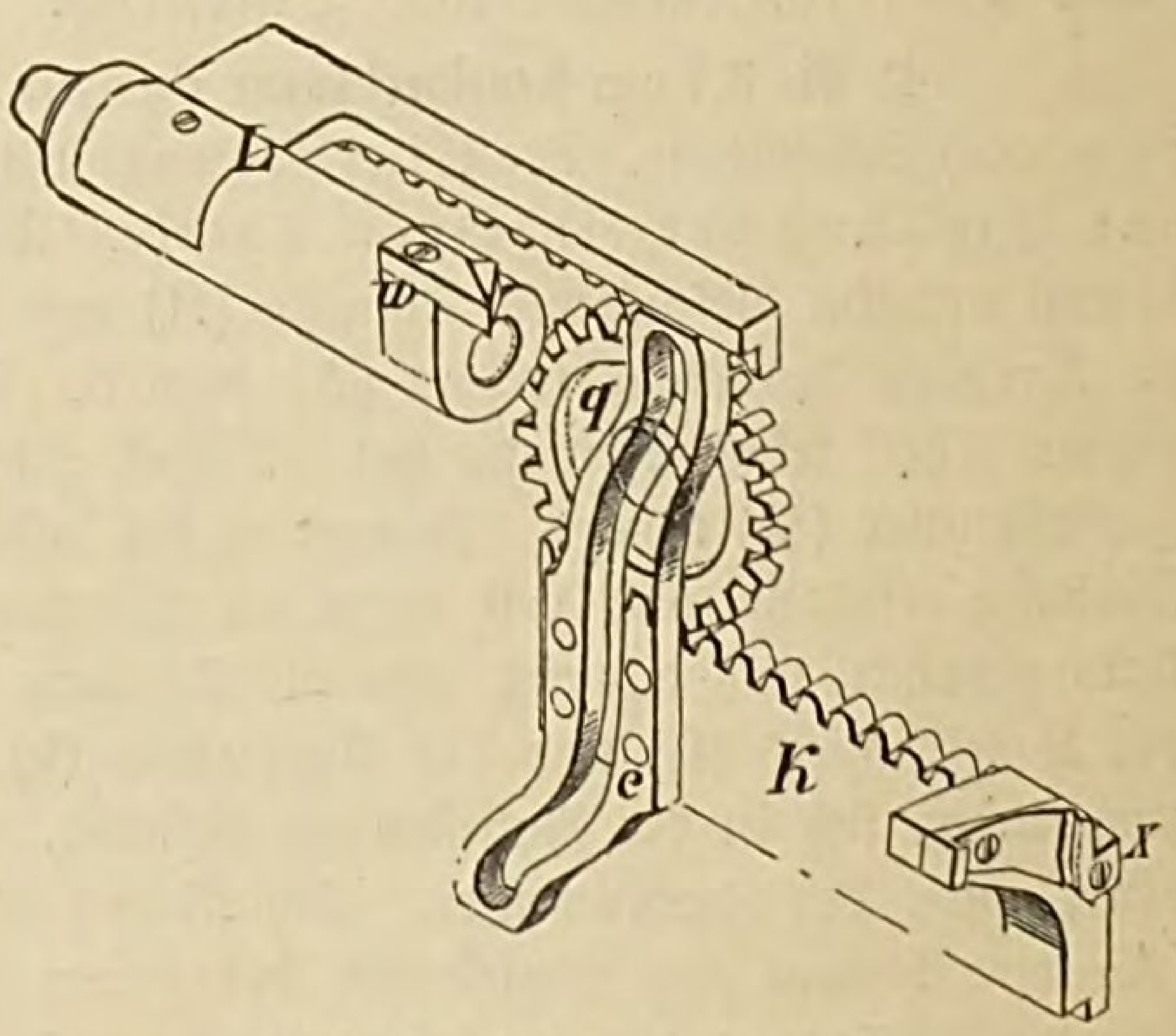
Das Rohrbündel und die obere Hälfte des Bodenstücks sind durch eine senkrechte Ebene geschnitten, welche mit der Rohrbündelachse zusammenfällt; in der unteren Hälfte des Bodenstücks liegt der Schnitt ebenfalls in einer senkrechten Ebene, welche jedoch mit der Achse des Schlagbolzens zusammenfällt.

Fig. 70 ($^{1}/_{8}$).



Das Rohrbündel und Bodenstück sind durch eine senkrechte Ebene geschnitten, welche mit der Achse der Laderinne zusammenfällt.

Fig. 71 ($^{1}/_{11}$).



Ansicht einiger Ladetheile.

A Rohrbündel (5 Rohre aus Stahl); *B* durch die Bündelscheiben gehende Achse aus Stahl; *C* zwei Bündelscheiben aus Bronze; *D* Bodenstück mit Mechanismus; *E* Rahmen mit Pivotgabel; *F* Kurbel; *H* Schnecke; *I* Zapfenmutter mit Stahlbolzen; *K* Auszieher; *L* Ladestempel; *M* Zapfenmutter; *d* Bodenklappe; *e* Kulisse; *g* Visireinrichtung; *i* Ladungsklappe; *n* Schraubengang, zum Theil ohne Steigung; *o* Zapfen der Zapfenmutter *M*; *p* Laderinne; *q* Zwischenrad; *r* schiefe Ebene; *s* Excenter der Schnecke, *t* hakenförmiger Ansatz; *u* Schlagfeder; *v* Schlagbolzen; *w* Ladungsklappenheber; *x* Kralle; *z* Kulissenhebel.

Das Abfeuern erfolgt durch den Schlagbolzen (o), gegen welchen die Schlagfeder (u) drückt. Die Feder wird gespannt durch den Schlagbolzen, indem dessen hakenförmiger Ansatz (t) auf dem Excenter (S) der Schnecke (H) schleift und je nach dessen Excentricität mehr oder weniger zurückgedrängt wird. Kurz vor dem Schuß ist die Spannung am größten, nach dem Schuß am geringsten.

5) **Aeltere Rohre;** die jetzt noch in der Festungsartillerie vorhandenen 8 cm, 9 cm, 12 cm, 15 cm Kanonen verschiedener Konstruktion (Stahl, Bronze, Gußeisen, Kolben-, Doppelkeil-, Flachkeilverschluß, konzentrischer gleich weiter Ladungsraum, Parallel-, neuere Keilzüge, direkte Oberzündung) stehen zwischen den Geschützen der Abtheilungen 1 und 2. Sie sind sowohl gegen freistehende aufrechte als auch, soweit es ihr Kaliber (Geschoßschwere) erlaubt, gegen gedeckte aufrechte Ziele zu verwenden. An Intensität der Wirkung und Wahrscheinlichkeit des Treffens stehen sie natürlich den für einen bestimmten Zweck konstruirten Geschützen nach.

Anhang.

Glatte Rohre. § 45.

Für die glatten Rohre gelten dieselben Grundsätze wie für die gezogenen, wenn von den Einrichtungen, welche die Züge nothwendig machen, abgesehen wird.

Für den Schuß mit Kartätschen gegen lebende ungedeckte Ziele sind noch in einigen Festungen vorhanden; glatte 9 cm Kanonen aus Bronze mit großen Ladungsquotienten: Vorderlader mit Spielraum; 16 Kaliber Seelenlänge; Seele gleich weit; Oberzündung; verglichener Lagerpunkt; hinterwichtig; lange Visirlinie.

IV. Abschnitt.

Kriegsfeuer der Artillerie.

Kriegsfeuer sind Feuerwerkskörper, deren Zweck die Zerstörung feindlicher Streitmittel, § 46. Entzündung und Branderregung, Erleuchtung, Signalisirung, Sprengung ist, und die aus dem Geschütz, den Handfeuerwaffen, mit besonderen Vorrichtungen oder aus freier Hand gebraucht werden.

Sie zerfallen in:

1) Munition, aus Geschossen, eingeschlossen die Zünder, und Ladungen bestehend,
2) Zündungen für Geschützladungen,
3) besondere Kriegsfeuer.

Ihre Anfertigung lehrt die Kriegsfeuerwerkerei. Sie werden meist in Artillerielaboratorien mit Laborirgeräthen gefertigt.

Geschosse der Artillerie § 47.

(Die Geschosse der glatten Geschütze sind im Anhang § 58 abgehandelt.)

werden die Körper genannt, welche, von den Geschützen fortgeschleudert, den **Zweck** haben, durch ihre Durchschlagskraft, minenartige Wirkung, die Durchschlagskraft ihrer Sprengstücke (Sprengwirkung und Brandwirkung) dem Feinde Schaden zuzufügen.

Die fertigen **Geschosse bestehen** aus dem Eisenkern mit Führungsmaterial, der Sprengladung, unter Umständen der Füllung, und dem Zünder und sind Langgeschosse, und zwar Einzel- oder Streugeschosse. Kartätschen bestehen nur aus Büchsen mit Rundkugeln.

§ 48. **Die Benennung der Geschosse**

geschieht: 1) nach dem Kaliber, für das sie bestimmt sind;

2) nach der Einrichtung der Geschosse, um die eine oder die andere der Wirkungen besonders zu verwerthen; zur genaueren Unterscheidung wird, wenn nöthig, auch das Konstruktionsjahr angegeben.

a. **Granaten** sind Hohlgeschosse mit verhältnißmäßig großer Sprengladung und einem Zünder, die ~~zunächst~~ durch ihre Durchschlagskraft als Vollgeschoß, ~~dann~~ durch ihre Minen- (§ 128A) und Brandwirkung (§ 128B) ~~und zuletzt~~ oder durch die Durchschlagskraft ihrer Sprengstücke (§ 129) wirken sollen. Je nachdem die eine oder die andere der Wirkungen im besonderen Maße gefordert wird, werden Hartgußgranaten (ohne Zünder), Granaten, (Doppelwand- und) Ringgranaten gefertigt.

b. Wird eine besonders große Wirkung gegen Truppen durch die Durchschlagskraft, Zahl und Menge der Sprengtheile gefordert, so werden **Shrapnels** verwendet, Hohlgeschosse mit Bleikugelfüllung, Sprengladung und Zündern, welche vorm Feinde springen und durch die Art ihrer Wirkung auf weite Entfernungen ein massenhaftes Infanteriefeuer ersetzen.

c. Zur Vertheidigung auf den nächsten Entfernungen dient die **Kartätsche**, ein Streugeschoß, dessen einzelne Kugeln, bis zum Abfeuern durch eine Büchse zusammengehalten, von der Mündung an auseinandergehen.

Einige Staaten haben besondere Brandgeschosse (Oesterreich).

§ 49. **Anforderungen an Geschosse**

müssen sein:

1) dem Gebrauchszweck entsprechende Wirkung am Ziel und deshalb:
2) große Trefffähigkeit,
3) genügende Haltbarkeit des Materials unter Schonung des Rohrs,
4) Einfachheit der Einrichtung,
5) leichte und sichere Bedienung,
6) angemessener Preis.

§ 50. **Das Material der Geschosse**

ist, soweit es mit den Seelenwänden nicht in Berührung kommt, der Hauptsache nach der Eisenkern: Gußeisen, weil dies bei geringem Preis genügende Haltbarkeit mit Sprödigkeit (viele Sprengstücke) und hinlänglichem spezifischen Gewicht verbindet (Stahl); wird sehr große Haltbarkeit beim Auftreffen (Panzer) gefordert: Hartgußeisen (Stahl).

Das Führungsmaterial der Geschosse muß so weich und widerstandsfähig sein, daß es die Züge nicht verletzt, denselben aber folgt und nicht abgeschnitten wird. Kupfer ist das beste für jede

D.

Granaten.

I. als Vollgeschoß

Hartgußgranaten
(ohne Zünder).
Gegen Panzerziele

II. Minen oder Brandwirkung

Granaten.
Festungs u. Belagerungs
Artillerie

III. Wirkung durch die Sprengstücke

Ringgranaten, Doppelwand-
Granaten (Feldartillerie)

Shrapnels u. **Kartätschen**
Nur gegen lebende Ziele.

Anforderungen an Geschosse.

1. genügende Haltbarkeit des Materials.
2. sichere das Rohr schonende Führungs-Einrichtung.
3. günstige Form zur Überwindung des Luftwiderstandes.
4. dem Gebrauchszweck entsprechende Wirkung am Ziel.
5. leichte und sichere Bedienung
6. Einfache Einrichtung.

Jede Granate besteht aus 1. Eisenkern 2. Führungseinrichtung 3. Sprengladung 4. dem Zünder excl. Hartgußgranaten.
Jedes Shrapnel besteht aus 1. Eisenkern 2. Führungseinrichtung 3. Sprengladung 4. Kugelfüllung 5. Zünder.

der Hülsenkern besteht aus der Bogenspitze mit Windloch, dem zylindrischen Teil und dem Boden

ad. § 57. b.

Der dünne Bleimantel wird auf den völlig zylindrischen Teil des Hülsenkerns festgelötet, der dicke wird auf mechanische Weise durch die Reifen des Hülsenkerns und den Zwischenschnitte in denselben festgehalten. Letzterer hatte den großen Nachteil, daß der Hülsenkern am Führungsteil dünner, die innere Höhlung und dadurch die Sprengladung kleiner wurde, sodaß die Sprengwirkung zu gering war, weshalb hat man den dünnen Bleimantel, wodurch der erste Nachteil nicht besteht.

Anfangsgeschwindigkeit und jedes Kaliber passende Führungsmaterial. Die bis jetzt vielfach noch vorhandene Bleiführung verbleit das Rohr, vermindert also die Trefffähigkeit, besonders bei kleinen Ladungen. Bei geringen und mittleren Anfangsgeschwindigkeiten ist früher Weichblei, bei großen Anfangsgeschwindigkeiten Hartblei vorgezogen worden.

Als Material für die Füllung der Shrapnels wird meist Blei in Kugeln verwendet (große Querschnittbelastung), doch kommen auch gußeiserne Füllkörper vor. Kartätschkugeln werden aus Zink oder Hartblei gefertigt.

Die Form und Beschaffenheit der Hohlgeschosse § 51.

muß die Trefffähigkeit und Wirkung begünstigen. Daher müssen die Geschosse zunächst möglichste Schwere mit geringem, dem Luftwiderstande dargebotenem, Querschnitt vereinen (möglichst große Querschnittsbelastung).

Bei gezogenen Geschützen ist die Forderung einer großen Belastung des Querschnitts durch die Gestalt des Geschosses als Langgeschoß schon bei kleinen Kalibern zu erreichen; werden dieselben aber viel über $2^1/_2$—3 Kaliber lang gemacht, so bleibt die Stabilität der Drehungsachse meist nicht mehr hinlänglich gesichert; bei Geschützen mit sehr starkem Drall ist es aber möglich, die Geschosse bis 5 Kaliber lang zu machen, ohne daß die Trefffähigkeit bis auf 3500 m leidet. Aus demselben Grunde muß ihr Schwerpunkt in der Längenachse des Geschosses liegen (§ 119).

I. **Außen.** A. Die Oberfläche muß glatt sein, damit die Luft leicht abfließen kann.

Der Boden des Geschosses muß gerade sein, um den Pulvergasen eine günstige Angriffsfläche zu geben, und um Ausbrennungen der Seele durch eine vorbeischlagende Stichflamme so weit als möglich zu verhindern.

Der vordere Theil des Geschosses, die Spitze, muß eine für die Ueberwindung des Luftwiderstandes und zum Eindringen in feste Ziele günstige Form haben und ist deshalb spitzbogenförmig (ogival). Der äußerste Theil der Spitze des fertigen Geschosses wird meist durch Zündertheile gebildet. Bei Granaten ist daher die Geschoßspitze nur wenig abgeschnitten (Fig. 95—99), bei Shrapnels, des oft großen Zünders wegen, meist viel und vertieft (Fig. 72, 73, 101), um dem Zünder mehr Halt zu geben.

Der cylindrische Theil, der Führungstheil des Geschosses, muß so lang sein, daß die Führung des Geschosses gesichert ist. Auf ihm ist das Führungsmaterial befestigt (Centrirwulst).

B. Als Führungsmaterial diente bis zum Jahr 1880 in Deutschland ausschließlich der Bleimantel (dicker, dünner Bleimantel).

Um die Reibung des Geschosses in den Zügen zu verringern, hat das Geschoß mit dem Bleimantel den Durchmesser zwischen den Feldern, jedoch um die Führung zu sichern, Wulste (4—8) und das Geschoß auf diesen den Durchmesser der Seele zwischen den Zügen. (Fig. in § 55).

Neuerdings werden in Rinnen eingepreßte Kupferringe (s. S. 54 u. 55), von denen meistens die vorderen schmalen die Zentrirung, die hinteren breiten die Führung zu übernehmen haben, verwendet, um diese sicher zu stellen. (In Frankreich werden häufig nur hintere Führungsringe verwendet, während eine abgedrehte Wulst des Eisenkerns direkt vorn die Zentrirung übernimmt.)

II. **Innen.** Jedes Hohlgeschoß enthält innen eine Höhlung, die bei Granaten die Sprengladung, bei Shrapnels die Kugelfüllung und Sprengladung aufzunehmen hat und der äußeren Form des Geschosses entspricht.

Zur Entzündung der Sprengladung dient ein Zünder und zu seiner Aufnahme das Mundloch.

Die Wandstärke der Granaten hängt von der beabsichtigten Wirkung ab. Sie muß sehr stark sein bei sehr widerstandsfähigen Zielen, schwächer, wenn die Minenwirkung vorherrschend sein soll, aus zwei übereinander liegenden Eisenkernen (innen Ringe Fig. 99 und 100) bestehen, wenn die Sprengwirkung durch Perkussionskraft und Anzahl der Sprengstücke in den Vordergrund treten soll.

(W. W.) Fig. 72 (1/5).

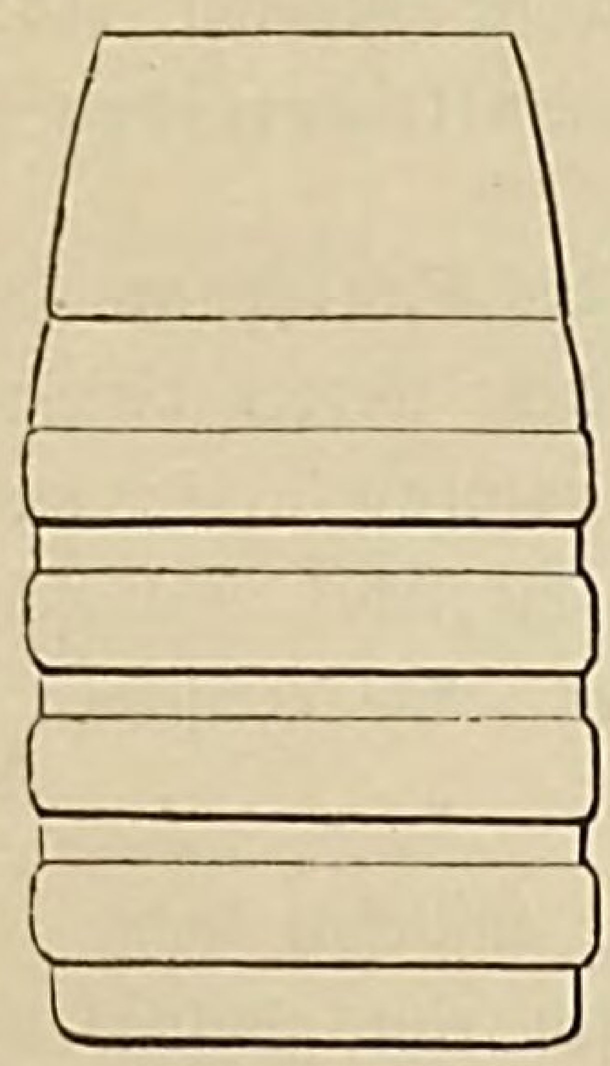
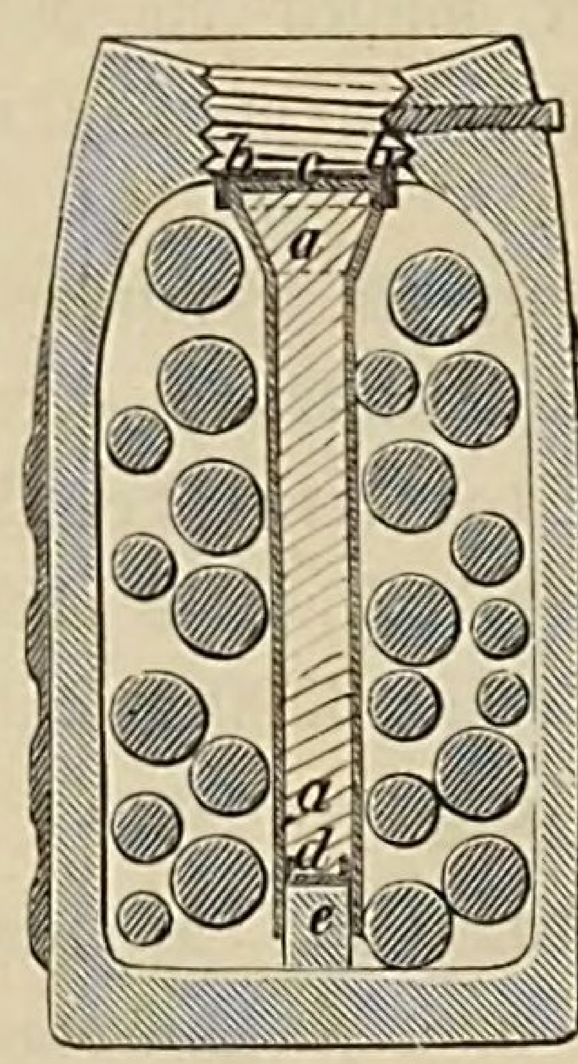


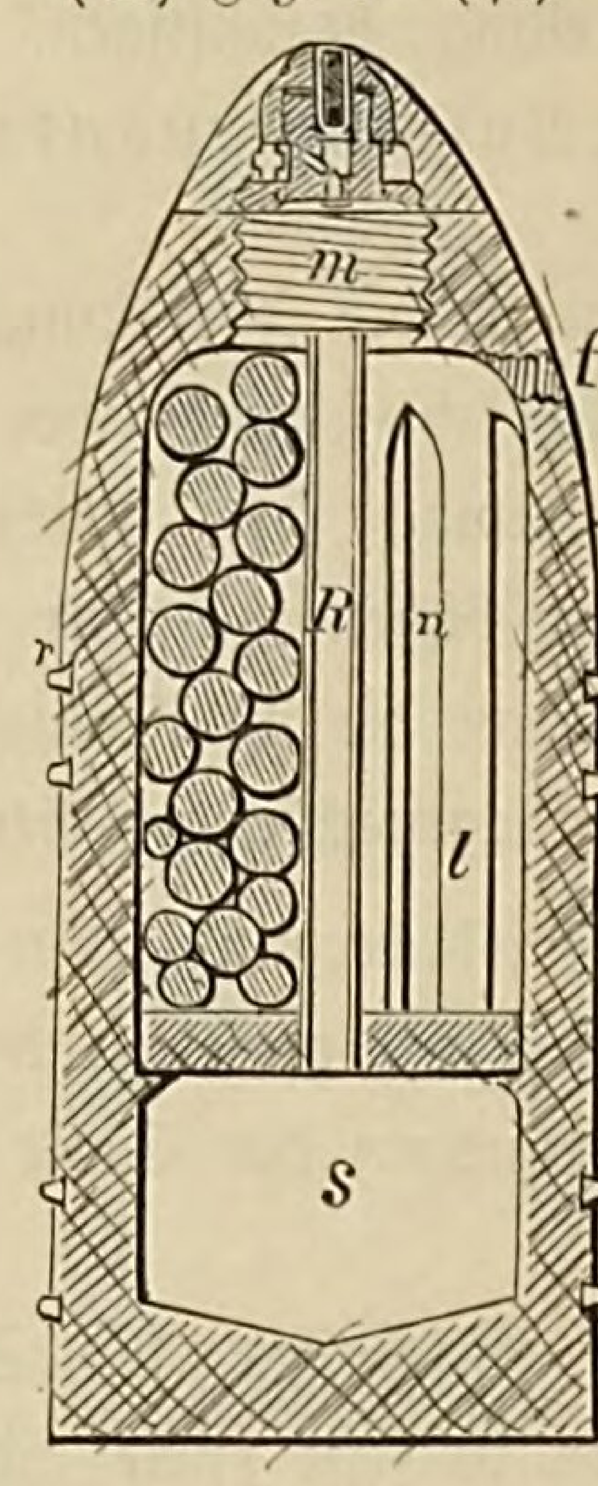
Fig. 73.



9 cm Shrapnel ohne Zünder.

a Kammerhülse, *b* Deckel derselben mit *c* Kambraiplatte desselben. *d* Hülsenboden, *e* Gummipfropf.

(U.) Fig. 74 (1/3).



Oesterr. 4pfd. leichtes Feldshrapnel, durchschnitten, ohne Pulver und nur die linke Seite mit Kugelfüllung gezeichnet.

m Zeitzünder, *R* Kanal zur *S* Sprengladung, *n* Rinne, *l* Leisten im Eisenkern, *f* Füllloch mit Schraube.

Die Wandstärke der Shrapnels darf nicht stärker sein, als es die Haltbarkeit im Rohr dem Stoß der Pulvergase gegenüber erfordert, sonst wird die innere Höhlung und damit die Zahl der Kugeln zu klein und die Sprengladung zu groß. Die Kugelfüllung wird darin meist durch einen Schwefeleinguß festgelegt, damit die Kammerhülse mit der Sprengladung nicht zerstört wird die Kugeln sich nicht deformiren, und der Schwerpunkt des Geschosses nicht veränderlich wird.

Zur Aufnahme der Sprengladung bei Shrapnels dient entweder ein Raum hinter (österreichische und neue englische 13- und 22pfdge) oder in der Mitte (Deutschland) der Kugelfüllung oder vor derselben (neueste französische obus à mitrailles und englische 12Pfünder).

Bei der ersteren und letzteren Anordnung wird der Raum zur Aufnahme der Kugeln beengt, besonders auch dadurch, daß die Sprengladung verhältnißmäßig groß sein muß, um mit Sicherheit alle Kugeln frei zu machen, deren Anzahl bei gleicher Kugelgröße geringer wird; bei Bodenkammershrapnels wird die Geschwindigkeit der Sprengpartikel vermehrt, und bei vorderer Sprengladung vermindert.

In Deutschland liegt die Sprengladung um die Längsachse des Geschosses; um dieselbe bleibt ein leerer Raum, die Kammer, zur Aufnahme der die Sprengladung aufnehmenden Kammerhülse (Fig. 73).

R. 13,25
Fw. 25,00
Ph. 22,00
60,25

III. Die große **Sprengladung** der Granaten besteht aus Geschützpulver, nur die 9 cm Mörser haben das brisantere Gewehrpulver; die möglichst kleine, aber brisante, der Shrapnels aus Gewehrpulver.

Die Zünder

§ 52.

dienen zur Entzündung der Sprengladung und müssen:

1) das Geschoß zur richtigen Zeit zum Krepiren bringen;
2) haltbar und dauerhaft sein (Aufbewahrung, Verpackung, Transport, Reibung);
3) Einfachheit der Einrichtung besitzen, damit eine leichte und sichere Bedienung möglich ist;
4) einen angemessenen Preis haben.

Die Eintheilung der Zünder

§ 53.

erfolgt:

1) nach der Art und Zeit der Entstehung des Feuers und
2) nach der Mittheilung desselben an die Sprengladung

in Perkussions- und Brennzünder.

Perkussionszünder bringen das Geschoß im Augenblick einer plötzlichen Verminderung der Geschwindigkeit zum Krepiren; Brennzünder nach einer bestimmten Zeit, Zeitzünder. Nach der Anordnung des Satzes in den Zeitzündern in Form eines Ringes oder einer Säule unterscheidet man Ringzünder und Säulenzünder.

Das Material der Zünder

§ 54.

muß so dauerhaft sein, daß es dem Stoß der Pulvergase, dem Transport sowie den Einflüssen der Witterung widersteht, den Zündersatz nicht verändert und leicht zu bearbeiten ist. Es werden daher die Zündertheile meist aus Messing gefertigt.

Die Form und Beschaffenheit der Zünder

§ 55.

muß ihrem Zweck entsprechend sein.

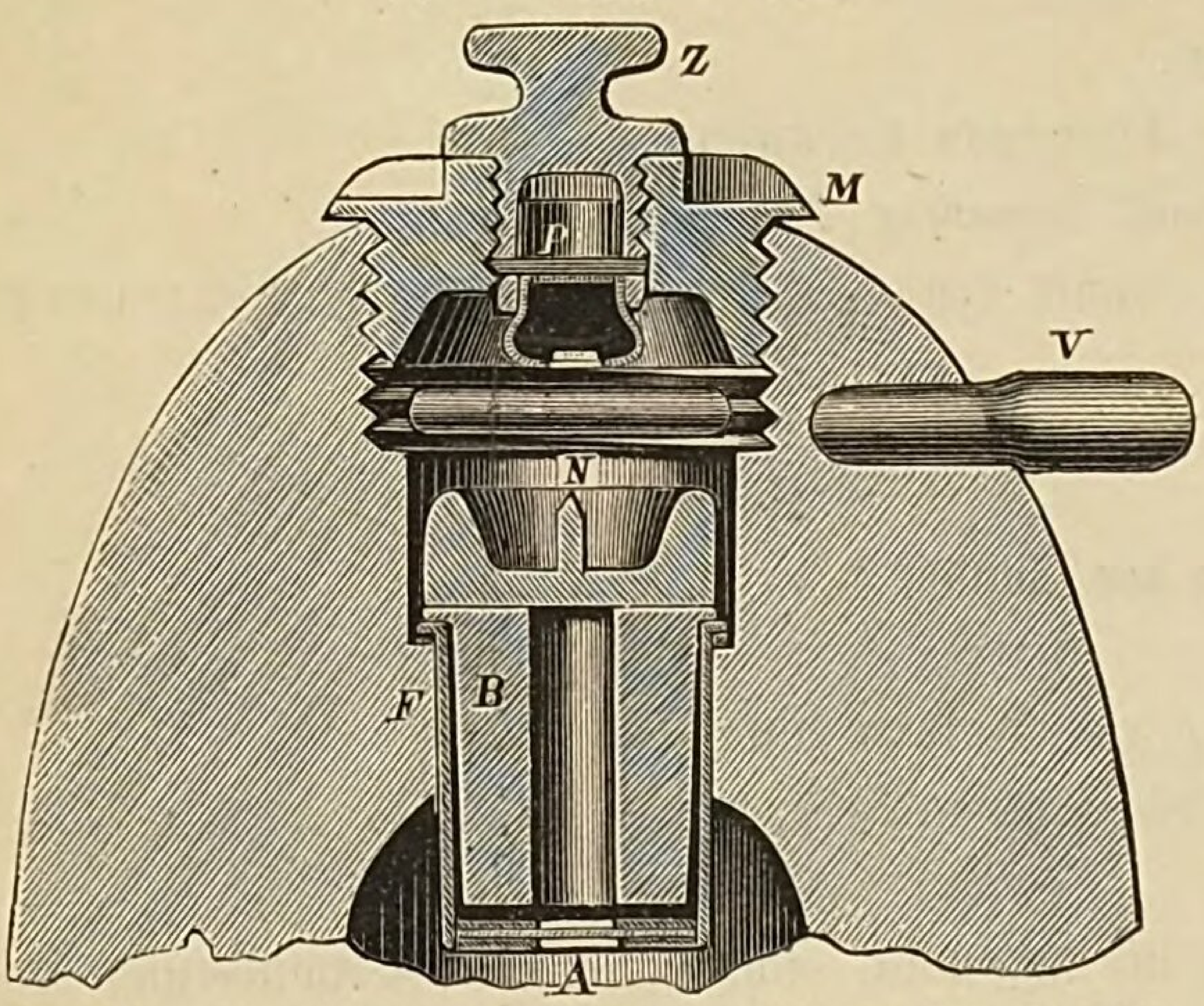
I. Die **Perkussionszünder** befinden sich im Mundloch des Geschosses und enthalten stets einen Träger des zu erregenden Feuers (Zündhütchen) und einen Erreger des Feuers (Nadel oder Hammer). Beim Abfeuern des Geschosses gehen diese Theile mit gleicher Geschwindigkeit vorwärts; bei plötzlicher Verminderung der Geschwindigkeit behält der eine, meist lose liegende Theil die alte Geschwindigkeit bei, kommt dadurch mit dem anderen in heftige Berührung, und es entsteht Feuer, das die Sprengladung entzündet. Eine vorzeitige Entzündung während des Transports kann verhindert werden:

1) durch Theilung des Schlagkörpers, Einsetzen von Spiralfedern (Frankreich), Blechen (Frankreich, Oesterreich), Bolzenträgern oder ähnlichen Mitteln zwischen den Träger und Erreger des Feuers, die ihre vorzeitige Berührung verhindern, Fertigzünder; die deutschen Fertigzünder, Feldgranat-

zünder C/80 (Fig. 76—79) und Granatzünder C/82 (Fig. 80—82) werden nicht im Geschoß transportirt, sondern erst kurz vorm Schuß eingeschraubt.

2) durch getrennten Transport des Zündmittels vom Zünder.

n.; (A. H.) Fig. 75 (1/1).



Deutscher Perkussionszünder C/73, mit Ausnahme des Vorstehers durchschnitten. (Scheidet später aus.)

In diesem Falle ist es nöthig, vor dem Einsetzen des Zündmittels durch einen Vorstecker den Erreger des Feuers (Nadel) festzuhalten, um eine vorzeitige Explosion zu verhindern. Durch die Zentrifugalkraft wird der Vorstecker dicht vor der Mündung entfernt und der Nadelbolzen frei. Werden alle Theile des Zünders im Geschoß transportirt, so ist die Bedienung vereinfacht, aber es ist eine Explosion beim Transport und beim Laden möglich und die Zahl der blind gehenden Geschosse sehr groß.

Die deutschen Fertigzünder, Feldgranatzünder C/80 und Granatzünder C/82 vermeiden diese Nachtheile und zeigen äußerst wenig Blindgänger. Außer der leichteren und gefahrloseren Bedienung haben sie vor den älteren Perkussionszündern den Vortheil, daß ein Eindringen von Erde, Schlamm, Schnee und dgl. in das Innere des Zünders unmöglich ist.

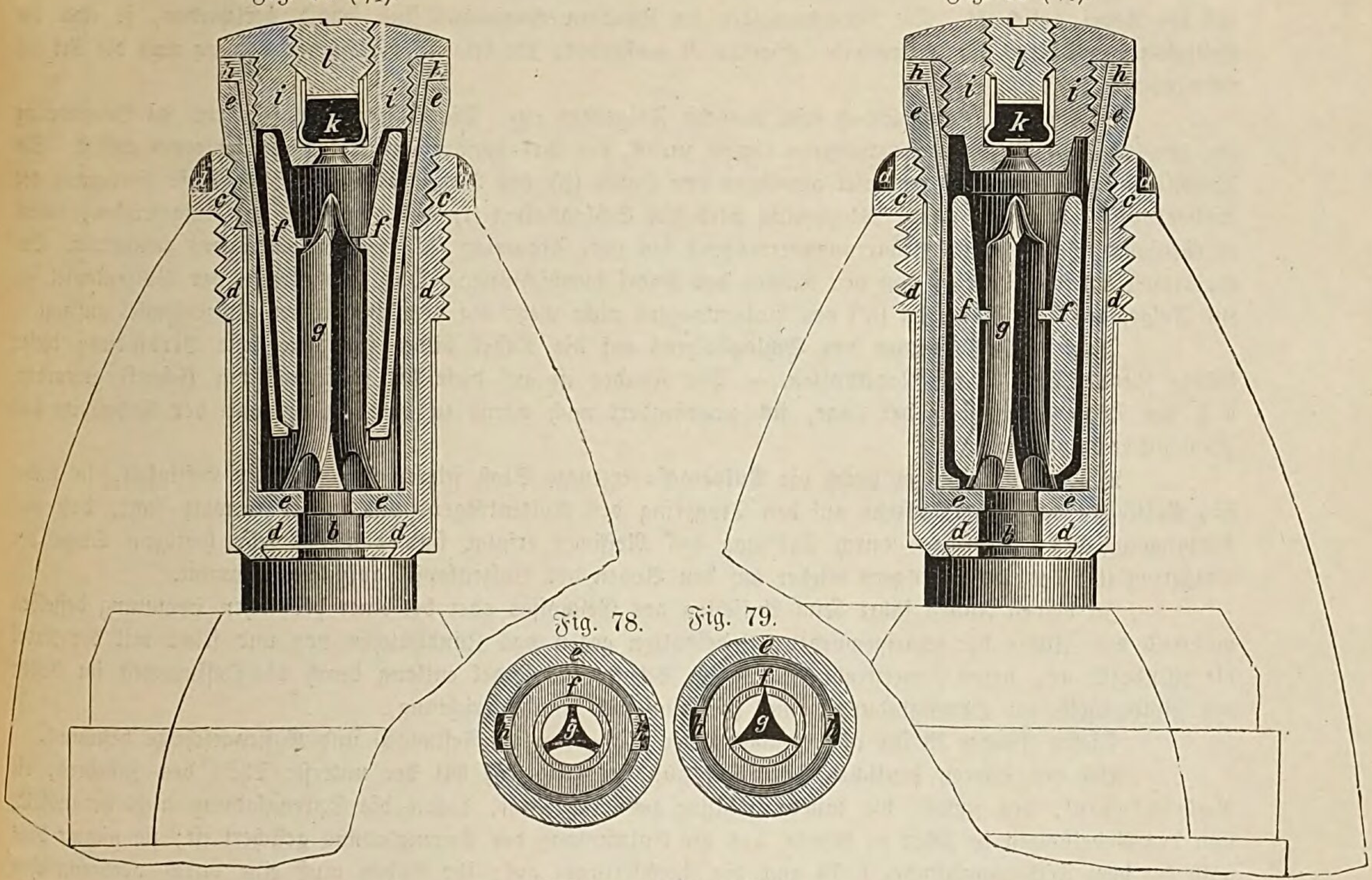
Der deutsche Feldgranatzünder C/80 (Fig. 76—79) wird in das Mundlochfutter (d) beim Laden eingeschraubt. Das Mundlochfutter verschließt die Höhlung für die Sprengladung und hat im Boden eine Durchlochung, die durch ein leicht verbrennliches Kambraiplättchen (b) verschlossen ist. — Die Zündertheile werden durch die Bolzenkapsel (e) vereinigt, die oben durch die Deckelschraube (i) geschlossen wird. Die Deckelschraube nimmt das Zündhütchen (k) auf. Die Bolzenkapsel hat am Boden eine Durchlochung für den Zündstrahl, an der Seite zwei Längsnuthen und am Kopf zwei Ausschnitte für den Bolzenträger (h). Der Bolzenträger hängt in der Bolzenkapsel und trägt den schweren Schlagbolzen (f). Der Schlagbolzen hat innen einen ringförmigen Ansatz, mit dem er beim Schuß über die Nadel (g) einschneidet. Dieser Ansatz, der sich unten verbreiternde Fuß der stählernen Nadel (g) und hauptsächlich der Bolzenträger (h) verhindern ein zu frühes Herüberschieben des Schlagbolzens und somit eine zu frühe Entzündung. — Beim Schuß zieht der schwere und deshalb ein großes Beharrungsvermögen besitzende Schlagbolzen die dünnen Arme des Bolzenträgers in die Länge, und die mit dem Geschoß vorwärts gehende Nadel schiebt sich in den Schlagbolzen, bis der Boden der Bolzenkapsel auch diesen zur Vorwärtsbewegung zwingt. Wird beim Aufschlag der Granate deren Geschwindigkeit verkürzt, so geht der Schlagbolzen mit Nadel mit der alten Geschwindigkeit in der Bolzenkapsel vorwärts und sticht das Zündhütchen an. Der Feuerstrahl desselben schlägt nach rückwärts durch die Rinnen der Nadel, das Loch der Bolzenkapsel und des Mundlochfutters in die Sprengladung und bringt die Granate zum Krepiren.

Fig. 75.

Z. Zündschraube. M. Mundlochschraube. P. Zündhütchen mit der Zündpille. N. Nadel. B. Nadelbolzen. F. Bolzenkopf. K. [illegible]
A. Brandloch mit [illegible]

Fig. 76 (1/1). Fig. 77 (1/1).

Fig. 78. Fig. 79.



Feldgranatzünder C/80.

Fig. 76 vor dem Schuß senkrecht durchschnitten, Fig. 78 desgl. ohne Mundlochfutter bei c wagerecht durchschnitten, Fig. 77 nach dem Schuß, Fig. 79 desgl.

Fig. 80 (1/1).

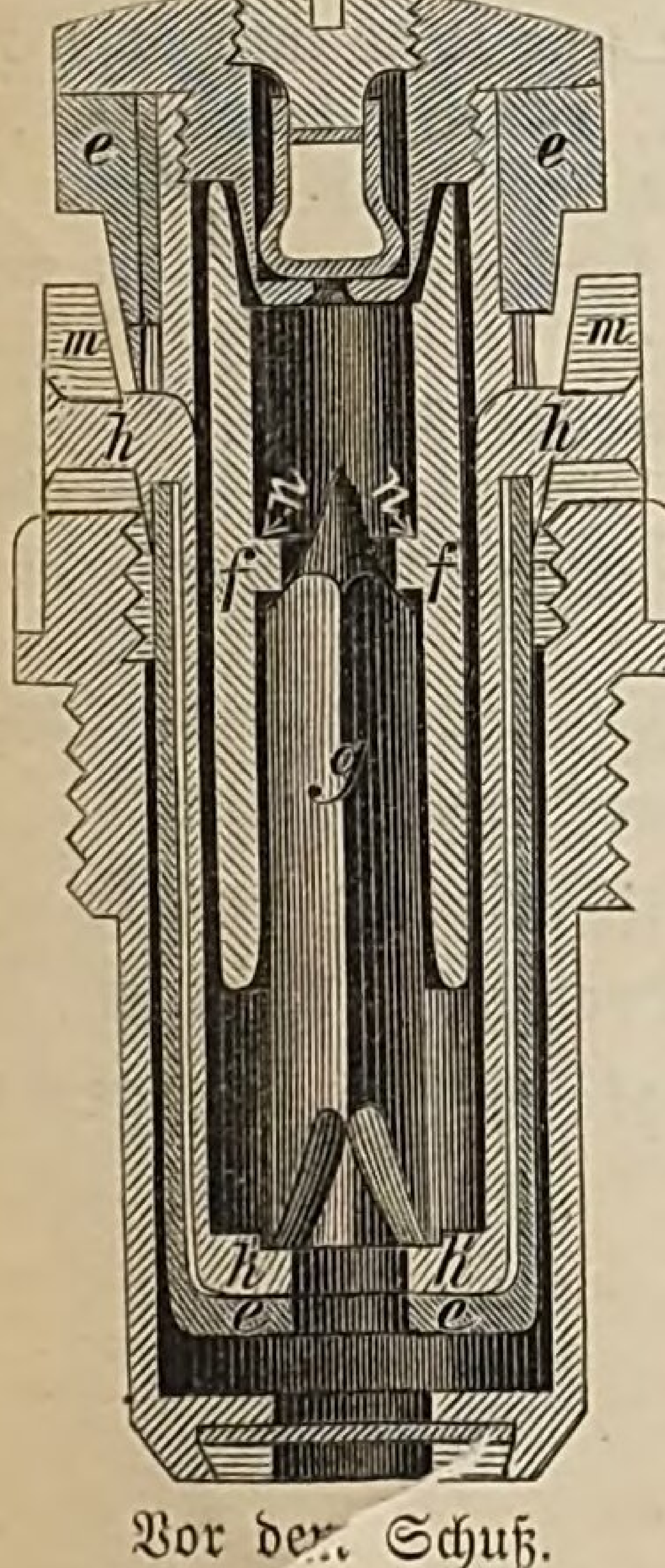


Fig. 81 (1/1).

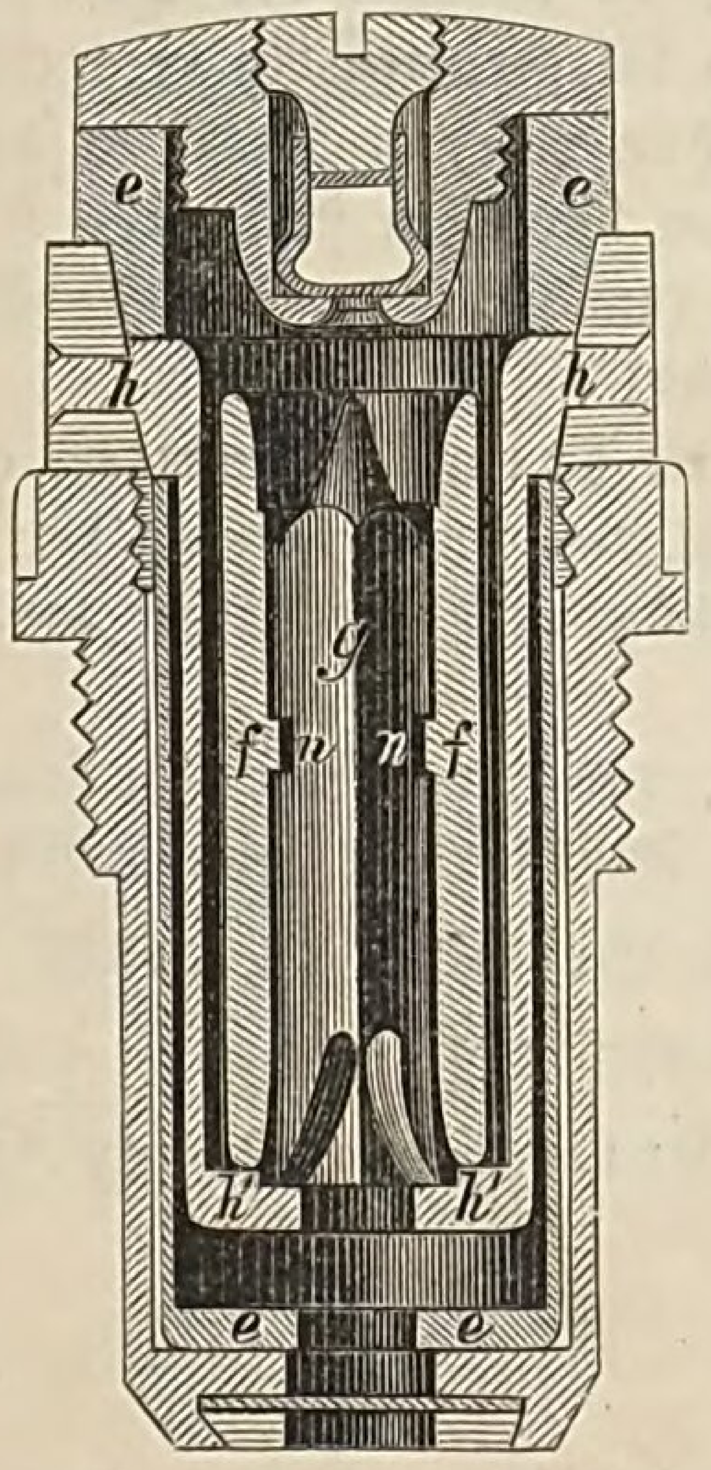
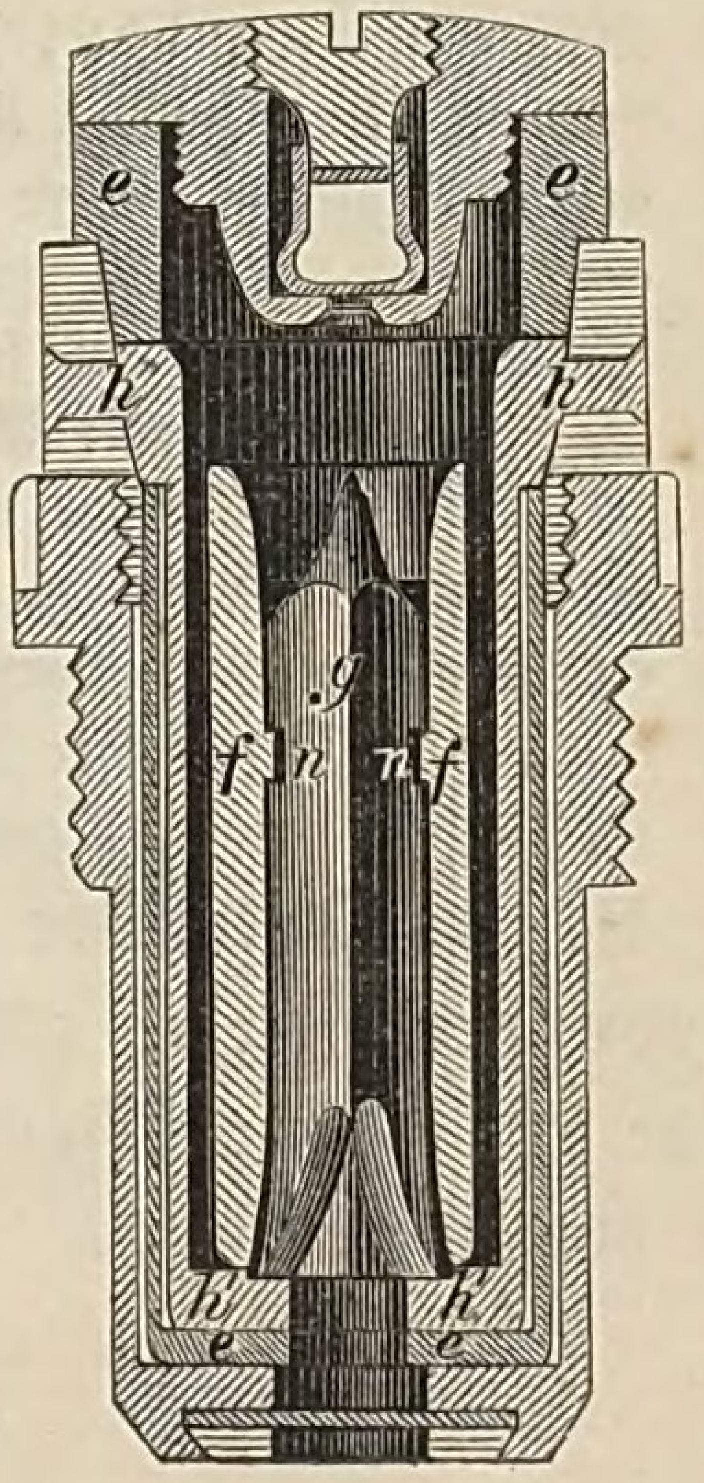


Fig. 82 (1/1).



Granatzünder C/82.

Vor dem Schuß.

Nach dem Schuß

mit schwacher Ladung.

mit starker Ladung.

Der Granatzünder C/82 (Fig. 80—82) wird funktionsfähig, indem sich beim Schuß der Schlagbolzen auf die Nadel aufschießt. Die Veränderungen im Zündermechanismus sind jedoch verschieden, je nach der Heftigkeit des Stoßes der Pulvergase. Hierfür ist maßgebend die relative Größe der Ladung und die Art des verwendeten Pulvers.

1) Fig. 81. Beim Schuß tritt zunächst Folgendes ein: Die Bolzenkapsel (e) tritt im Gewindering (m) infolge ihres Beharrungsvermögens soweit zurück, bis ihr ringförmiger Ansatz auf letzterem aufsitzt. Die Durchlochungen in der Bolzenkapsel gewähren den Haken (h) des Bolzenträgers die für diese Bewegung der Bolzenkapsel nöthige Freiheit. Gleichzeitig wird der Schlagbolzen (f) auf die Nadel (g) aufgetrieben, indem er ebenfalls infolge seines Beharrungsvermögens bis zum Tragering (h') des Bolzenträgers zurücktritt. Der Sperrring (n) wird hierbei von den Kanten der Nadel durchschnitten. Das Zurücktreten der Bolzenkapsel hat zur Folge, daß der Tragering (h') des Bolzenträgers nicht mehr auf dem Boden der Bolzenkapsel aufliegt.

Durch das Auftreiben des Schlagbolzens auf die Nadel bildet sich eine feste Verbindung dieser beiden Zündertheile — ein Nadelbolzen. — Der Zünder ist auf diese Art funktionsfähig (scharf) geworden, d. h. der Nadelbolzen ist in der Lage, sich ungehindert nach vorne zu bewegen und mit der Nadelspitze das Zündhütchen anzustechen.

2) Fig. 82. Ist der durch die Pulvergase erzeugte Stoß jedoch von größerer Heftigkeit, so findet das Auftreffen des Schlagbolzens auf den Tragering des Bolzenträgers mit solcher Gewalt statt, daß eine Verlängerug der Trägerarme durch Dehnung des Messings erfolgt und daß bei sehr heftigem Stoße der Tragering (h') des Bolzenträgers wieder auf den Boden der Bolzenkapsel aufzuliegen kommt.

In beiden Fällen fährt beim Aufschlag des Geschosses oder bei einer plötzlichen Hemmung desselben während des Fluges der scharfgewordene Nadelbolzen gegen das Zündhütchen vor und sticht mit der Nadel die Zündpille an, deren Feuerstrahl sodann am Schafte der Nadel entlang durch die Oeffnungen im Boden der Zündertheile zur Sprengladung bringt (verlangsamte Zündvorrichtung).

Dieser Zünder ist für alle Granaten der Belagerungs-, Festungs- und Küstengeschütze bestimmt.

Bei den älteren deutschen Perkussionszündern (Fig. 75) hat der unterste Theil des Zünders, die Bolzenkapsel, den Zweck, die innere Höhlung zu verschließen, damit die Sprengladung nicht herausfällt, und den Nadelbolzen so sicher zu führen, daß die Entzündung der Sprengladung gesichert ist; sie nimmt deshalb bei dem Feldgranatzünder C/73 auch die Zündschraube auf; ihr Boden muß eine durch verbrennliches Zeug geschlossene Oeffnung enthalten, um der Flamme Zutritt zur Sprengladung zu verschaffen. Der Nadelbolzen ist der Träger der Zündnadel, die zur Entzündung des Kupferhütchens dient; er muß deshalb ein großes Beharrungsvermögen besitzen, nämlich schwer sein, und eine Bohrung zur Leitung des Feuerstrahls zur Sprengladung enthalten. Das Herausfallen dieser Zündertheile zu verhindern und bei Perkussionszündern C/73 die Zündschraube aufzunehmen, ist Aufgabe der Mundlochschraube. Die Zündschraube ist der Träger des Zündhütchens, welches bei geringen Anfangsgeschwindigkeiten sehr leicht entzündlich ist, weil nur ein sehr dünnes Kupferblättchen von der Nadel zu durchstechen ist, während bei großen Anfangsgeschwindigkeiten ein zu frühes Krepiren durch ein stärkeres Kupferblättchen verhindert wird. Um ein gefahrloses Laden zu ermöglichen, ist zum Festhalten des Nadelbolzens ein Vorstecker nöthig, der mit Bindfaden an das Geschoß festgebunden wird.

Der **Zünder für die Granate der 3,7 cm Revolverkanone** (System Desmarets, Fig. 83).

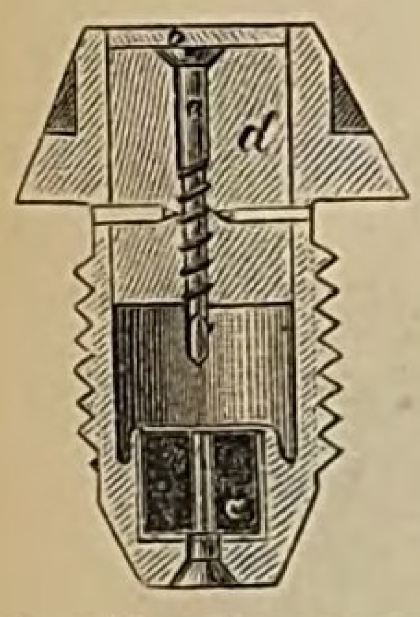
Die einfache Einrichtung geht aus der Zeichnung hervor. Sobald das Geschoß in einen Gegenstand eindringt, wird der Holzpfropfen zurückgedrückt und bringt die rauhe Spitze in das Zündhütchen ein, dessen Explosion hierdurch bewirkt wird.

Der Zünder ist sehr einfach, billig, und nur sehr selten treten vorzeitige Krepirer ein. Für andere Geschosse ist er nicht geeignet, da sein Funktioniren beim Aufschlag nicht immer regelmäßig ist.

II. **Die Zeitzünder** sollen das Geschoß an einer bestimmten Stelle der Flugbahn, meist vor dem Ziele, also nach einer bestimmten Zeit, zum Krepiren bringen, nämlich tempirbar sein. Sie müssen daher im Rohr sicher Feuer fangen und gleiche Satzlängen gleiche Zeiten brennen.

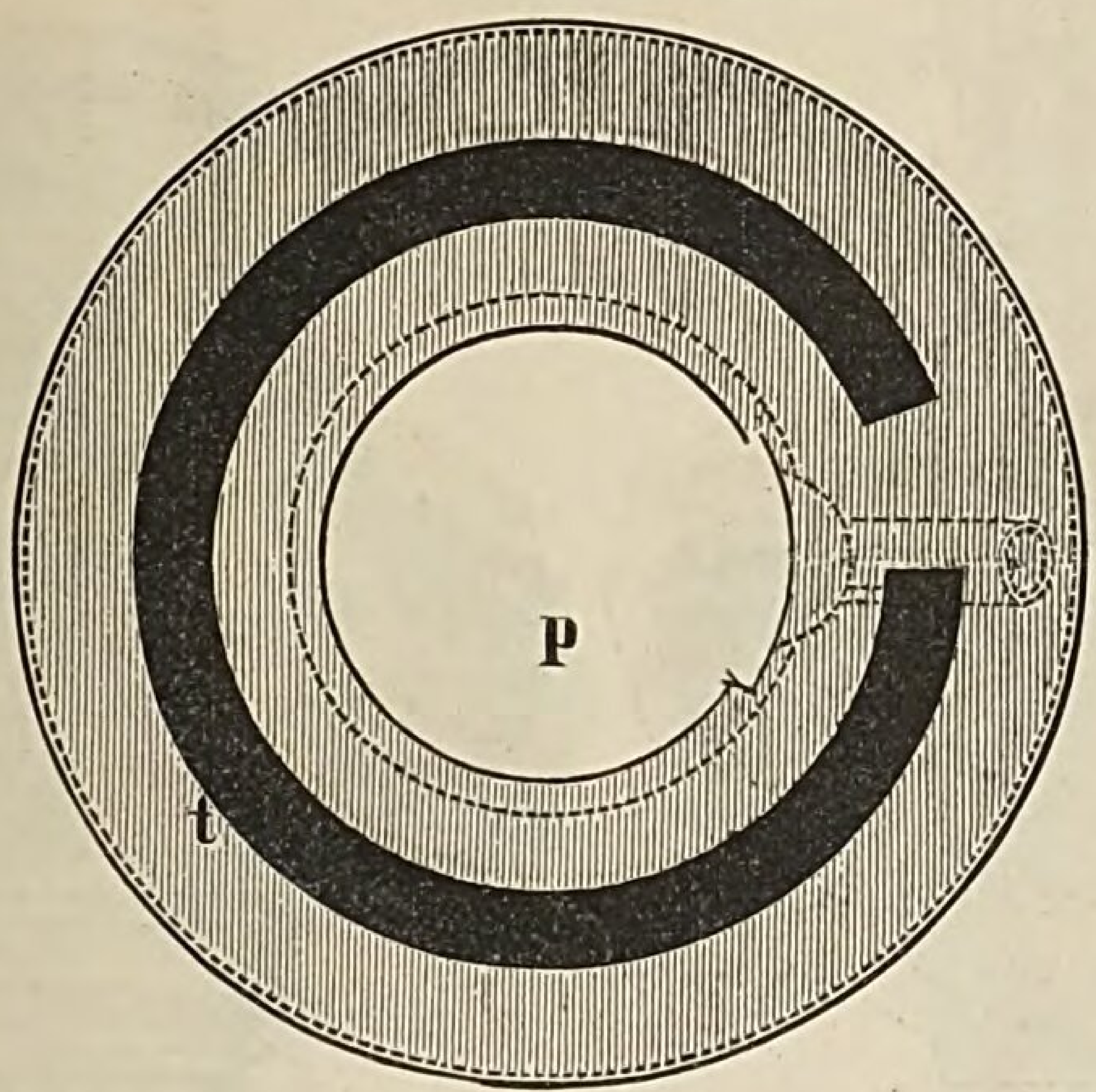
Der Satz besteht aus durch Pressung verdichtetem Gewehrpulver. In Form eines Ringes ist eine genauere und leichtere Tempirung möglich, als in Säulenform, und der Ringzünder beengt die innere Höhlung des Geschosses nicht, weil er außerhalb liegt.

Fig. 83 (1/1).



Zünder für die Granate d. 3,7 cm Revolverkanone. *c* Zündhütchen, *d* Pfropfen mit *a* Friktionsnadel, gehalten durch Träger, *b* Kittdichtung.

(W. W.) Fig. 84 (1/1).



Satzstück des Feldshrapnelzünders C/73, von unten gesehen. a Brandloch. (Vergleich mit dem des Feldshrapnelzünders C/83 auf S. 50.)

Bei Spielraumsgeschossen (Vorderlader) wird er durch die Pulverladung des Geschützes in Brand gesetzt; ist kein Spielraum vorhanden (Hinterlader), so ist dies nicht möglich und eine besondere Perkussionsvorrichtung im Zünder nöthig, Konkussionszünder.

Bei den **deutschen Zeitzündern** (Fig. 84—90) steht in der Perkussionskammer des Zünders eine Nadel hinter der Zündpille, die sich in einem Bolzen befindet. Der Bolzen ist, um ihm ein großes Beharrungsvermögen zu verleihen, verhältnißmäßig schwer und bei den neueren Konstruktionen in ähnlicher Weise aufgehangen wie der Schlagbolzen des Feldgranatzünders C/80; bei den älteren Zeitzündern ist der Pillenbolzen mit einem Paar leicht abbrechbaren Armen versehen, die bis zum Abfeuern

(n. A. H.) Fig. 85 (1/1).

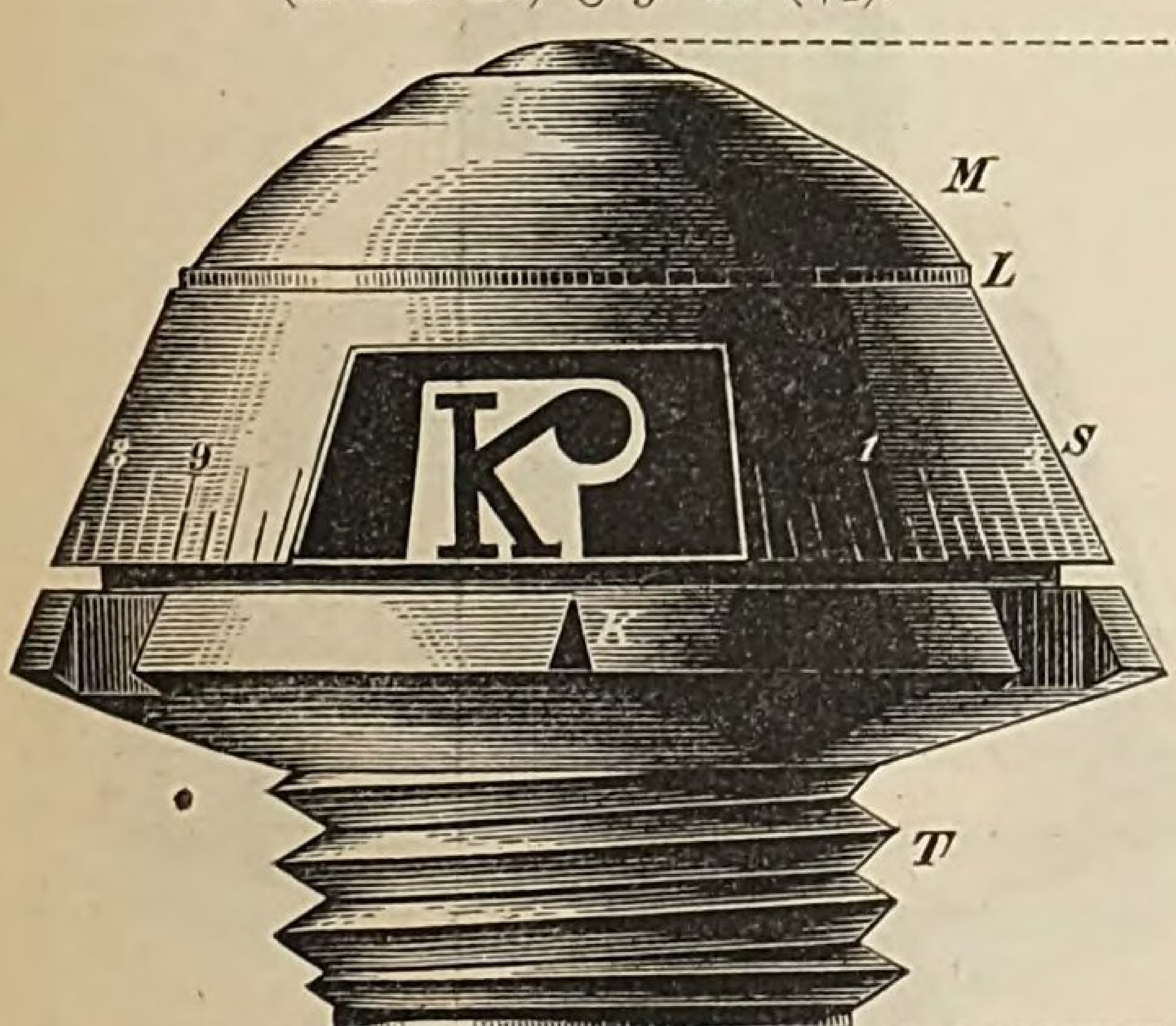
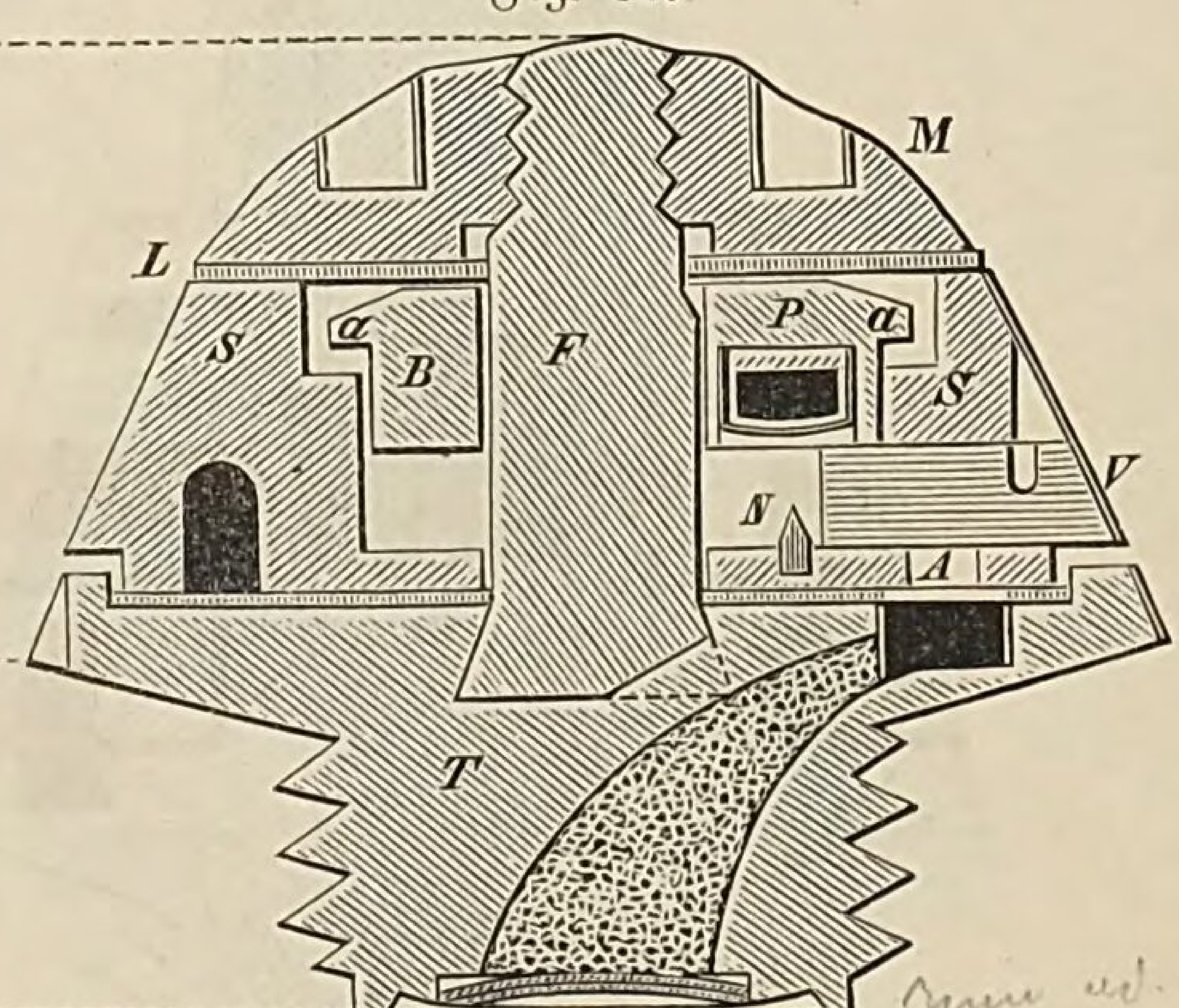


Fig. 86.



Richterscher Zeitzünder (Festungs-Shrapnelzünder), als Kartätschschuß tempirt, *T* Zünderteller, *A* Loch zur Schlagkammer, *F* Führungsspindel, *S* Satzstücke, *N* Nadel, *V* Vorstecker, *B* Pillenbolzen mit *a* Brecherarmen und *P* Zündpille, *L* Führungsplatte, *M* Stellmutter, *K* Tempirmarke. Durch die aufgeklebte Wachstuchplatte mit **K** wird der Vorstecker festgehalten. Scheidet aus.

eine Berührung der Zündpille mit dem Nadelbolzen verhindern. Bei den neueren Zeitzündern werden die Arme des Bolzenträgers durch den Stoß der Pulvergase in die Länge gestreckt, bei den älteren können

(n. A. H.) Fig. 87 (1/1).

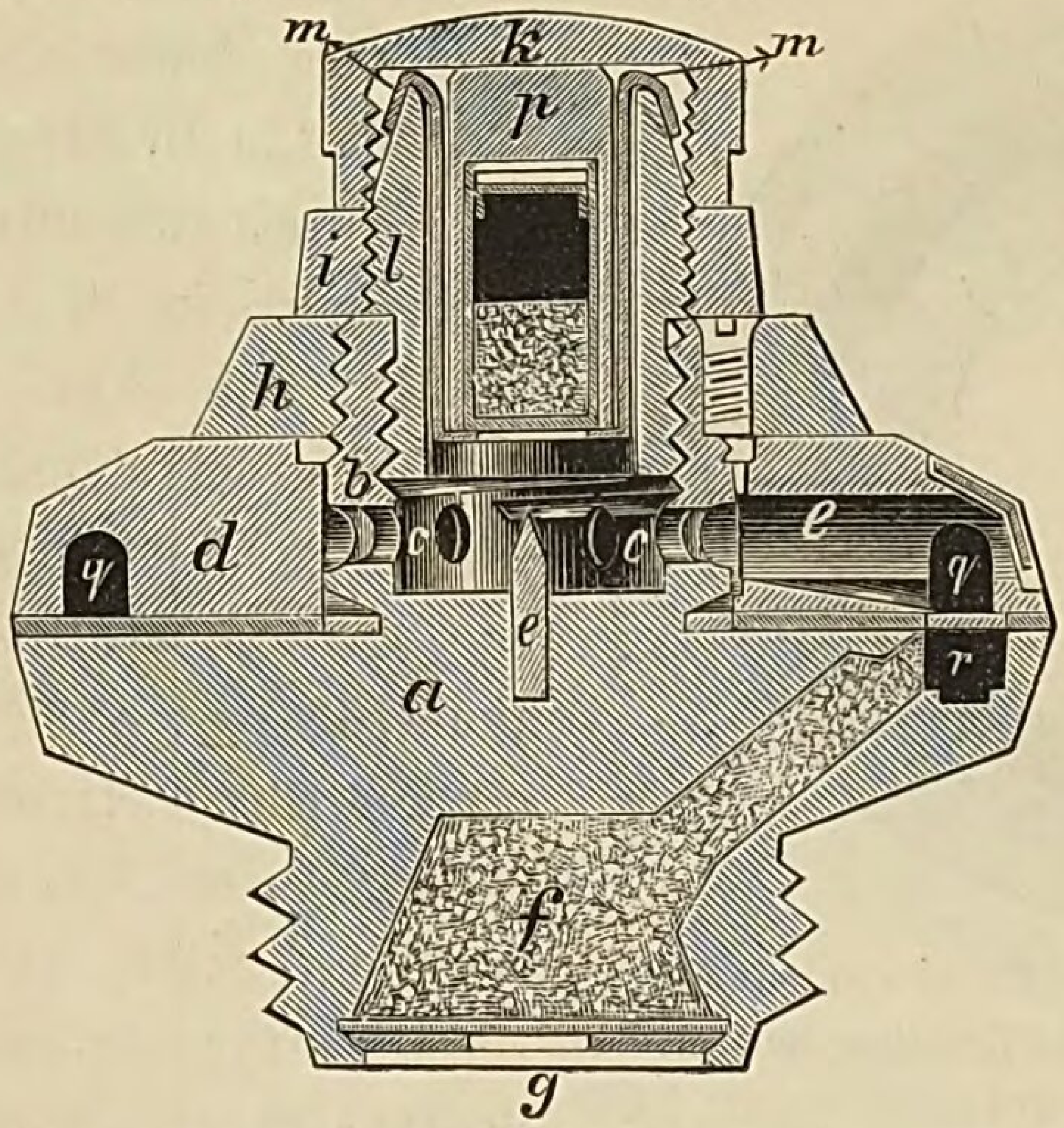
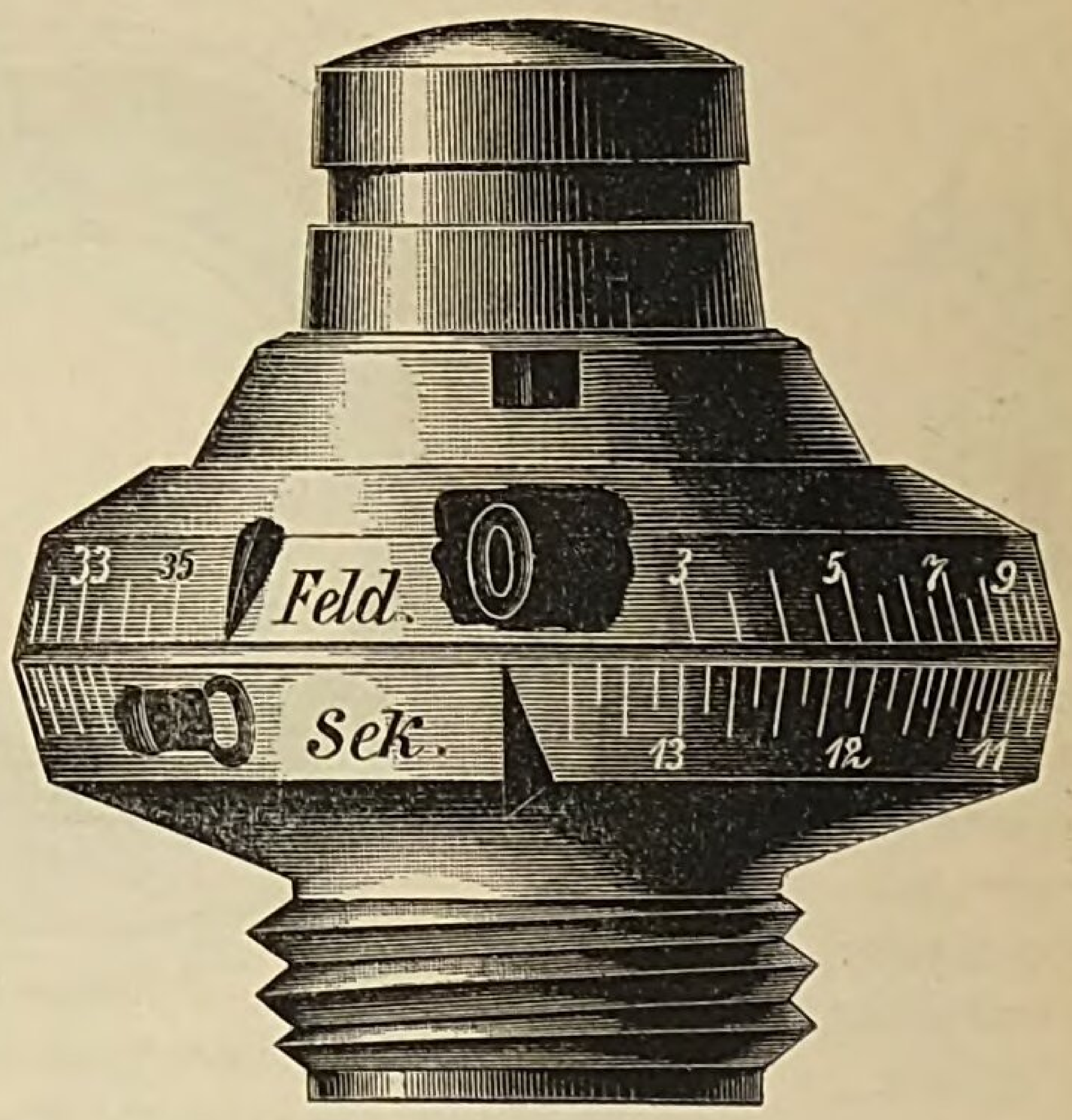


Fig. 88.



Feldshrapnelzünder C/83, fertig gemacht und auf 200 m tempirt, wie in der Protze steht.
a Zünderteller, *b* hohle Führungsspindel, in ihrer Perkussionskammer die Nadel *e*, *c* Brandlöcher, *f* Schlagkammer, *d* Satzstück, *h* Stellring, *lmi* Bolzenschraube, *p* Pillenbolzen mit Zündpille, *m* Bolzenträger.

(n. d. K. F.) Fig. 89 (1/1).

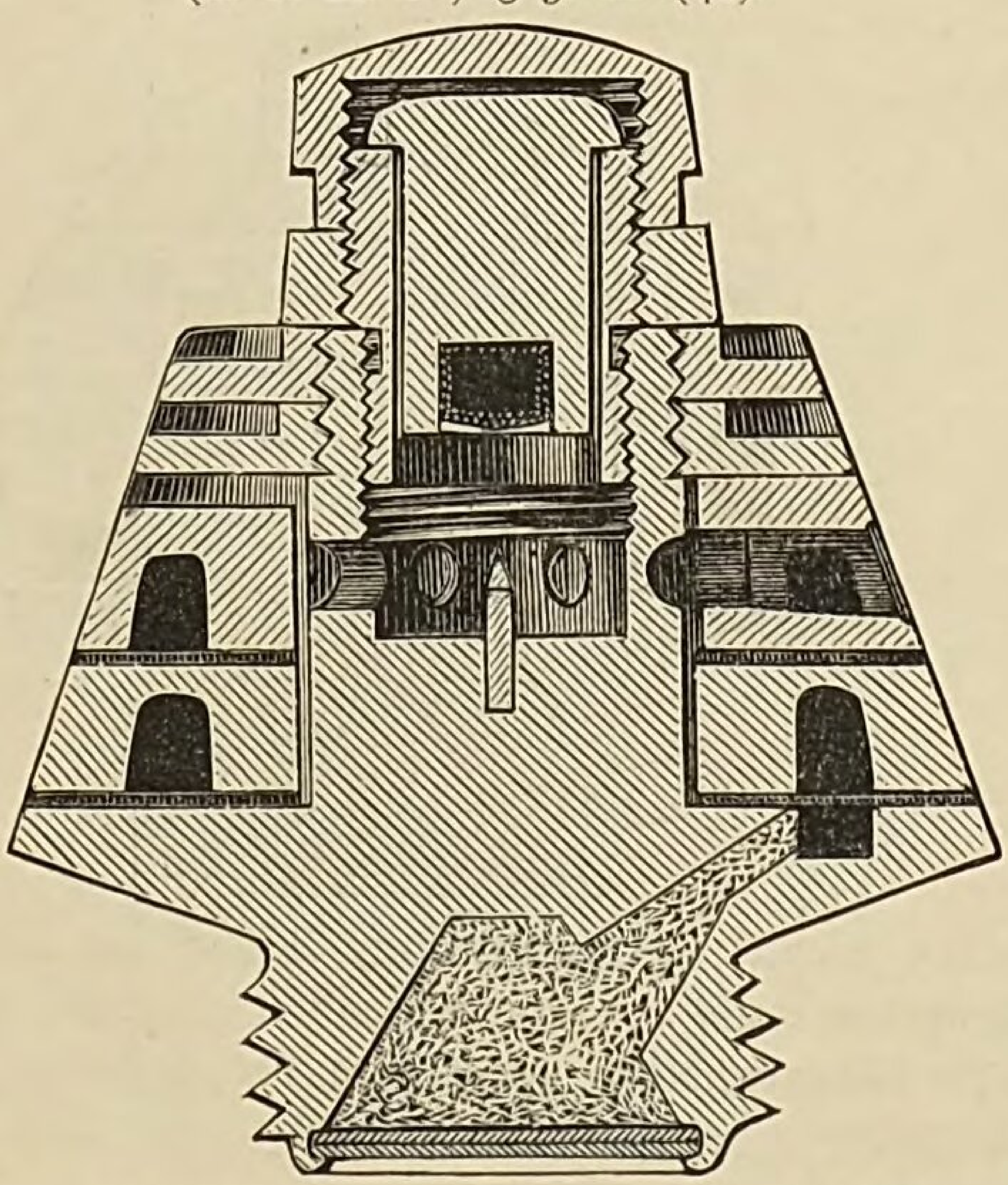
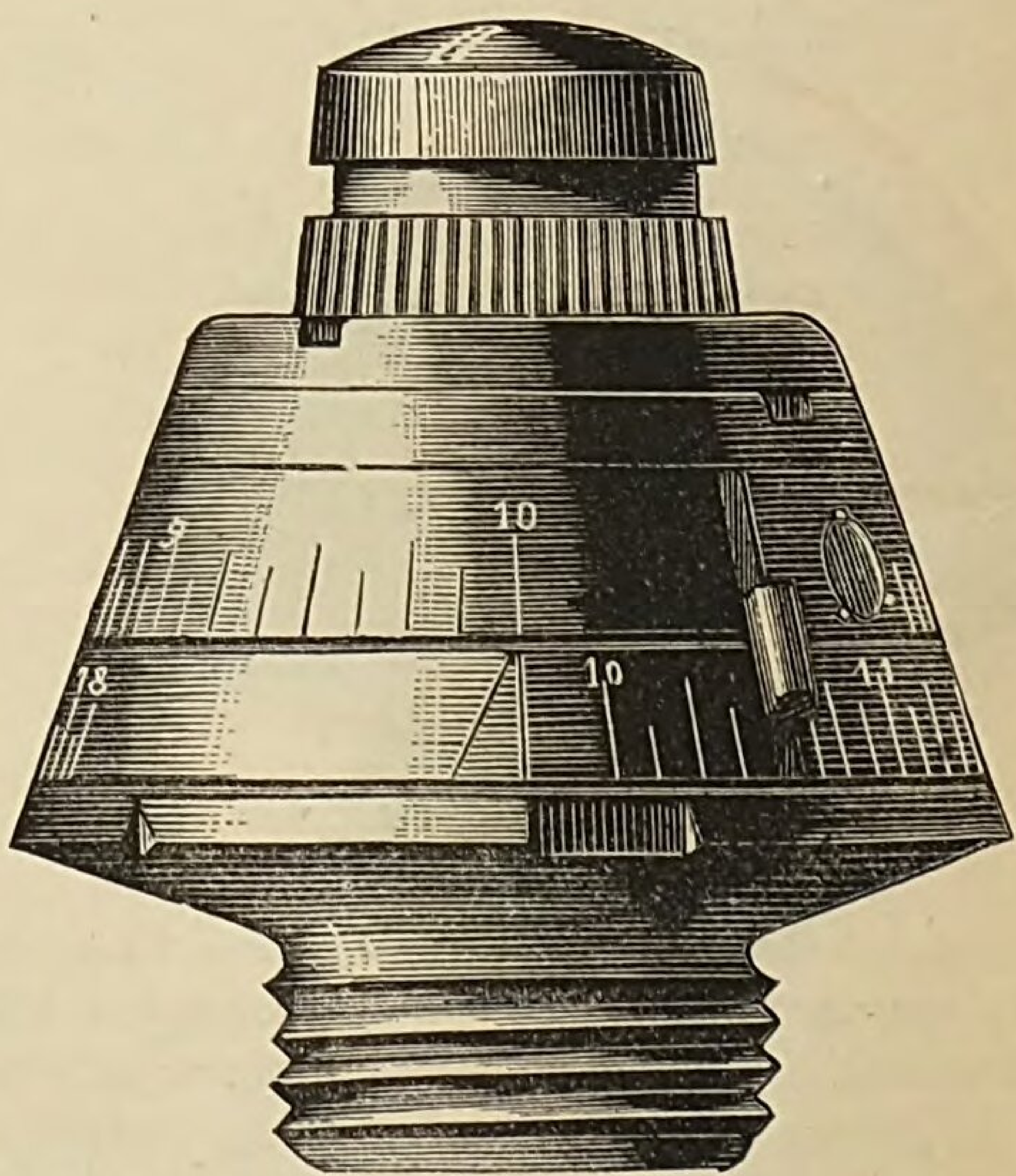


Fig. 90.



Shrapnelzünder C/72 mit zwei Satzstücken für schwere 12 cm und 15 cm Ringkanonen.
Bei Verwendung aus Geschützen mit geringer Anfangsgeschwindigkeit mit empfindlicher Bolzenschraube wie in Fig. 87 u. 88.

die Brecher den Stoß der Pulvergase nicht aushalten und brechen ab; dem Bolzen mit der Zündpille wird daher im ersten Augenblicke keine Bewegung nach vorwärts ertheilt; die in diesem Augenblicke in Bewegung gesetzte Nadel sticht die Zündpille an, deren Feuerstrahl durch eine Einrichtung des Zünders, die Brandlöcher, zu dem einen Ende des Satzes geleitet wird, der sich im Satzstück befindet. Bei sehr großen Flugzeiten müssen zwei übereinander liegende Satzstücke zur Verwendung kommen und diese in bestimmten Stellungen zu einander gehalten werden können (deutsche schw. 12 cm K. u. 15 cm Rk.; 9 u. 15 cm Mörser; Fig. 89 u. 90). Wenn das Feuer des brennenden Satzes an dem Kanal angelangt ist (Schlagkammer), welcher zur Sprengladung des Geschosses führt, schlägt es zu dieser durch, und das Krepiren erfolgt. Um den Zeitpunkt des Springens zu bestimmen, ist die Stellung dieses Kanals am Zünderteller durch eine Marke bezeichnet und das drehbare Satzstück außen mit einer Eintheilung versehen. Wird der Zünder nur bei Geschossen verwendet, die gleiche Geschwindigkeiten haben, so ist eine Eintheilung nach der Entfernung in Meter möglich und geschieht stets, um die Bedienung zu beschleunigen (Feldgeschütze); soll er bei Geschossen mit verschiedenen Geschwindigkeiten verwendet werden, so muß die Eintheilung in Sekunden, Brennzeit, erfolgen. Dadurch wird die Verwendbarkeit des Zünders größer, das Material vereinfacht, aber da die Flugzeit immer erst aus der Schußtafel zu entnehmen ist, wird die Bedienung erschwert. Das Satzstück muß unveränderlich so fest gehalten werden, daß eine Drehung nur für die Tempirung möglich ist. Es geschieht dies entweder durch einen festen Stellring (Feldshrapnel- und Shrapnelzünder C/83 und Shrapnelzünder mit zwei Satzstücken) oder durch eine lösbare Stellmutter mit Führungsplatte (letztere verhindert eine Drehung des Satzstücks beim Festschrauben der Stellmutter, Richterscher Zeitzünder für Festungs-Shrapnels), die das Satzstück auf die Tuchplatte des Zündertellers pressen; dadurch wird zugleich ein unzeitiges Durchschlagen des Feuers verhindert.

Bei den neuen Shrapnelzündern (C/83) trägt das Satzstück eine Eintheilung in Meter (bis 3500 Meter) für Feldgeschütze und der Satzteller eine Eintheilung in Sekunden. Um Irrthümer bei der Verwendung zu vermeiden, ist bei den Feldgeschützen die Sekundeneintheilung mit schwarzem Lack angestrichen, während bei Verwendung des Zünders aus den meisten Festungs- und Belagerungsgeschützen die Metereintheilung geschwärzt ist. Bedeutende Vereinfachung des Materials.

Haben die Zünder heftige Stöße beim Fahren auszuhalten (Feldgeschütze), so muß der Pillenbolzen getrennt vom Geschoß in einer besonderen Pillenbolzenschraube mitgeführt werden, um unzeitige Explosionen zu verhindern, obgleich dadurch die Bedienung erschwert wird. Kommt es darauf an, die Verwaltung des Materials zu vereinfachen, und ist keine besonders schnelle Bedienung nöthig, so kann der Pillenbolzen im Zünder transportirt werden; aber es muß dann durch einen Vorstecker ebensowohl das Abbrechen der Arme vom Pillenbolzen verhindert, als die Berührung der Zündpille mit der Nadel zur Unmöglichkeit gemacht werden. Der Vorstecker muß vor dem Tempiren des Zünders und Einsetzen des Geschosses entfernt werden: Richterscher Zeitzünder; scheidet aus.

Diese Zünder ergänzen die Geschoßform bei Langgeschossen vorn zu einer Spitze, haben eine Schraubenspindel zur Verbindung mit dem Geschoß und werden am Herausschrauben aus dem Mundloch durch eine Nietschraube verhindert.

Folgerungen aus den Einrichtungen der Zünder. § 56.

Bis jetzt ist noch kein Zünder eingeführt worden, der die Vortheile des Perkussions- und Brennzünders vereinigt, ein Doppelzünder oder Universalzünder (England, Frankreich à double effet, Fig. 91, 92) und den sonstigen Anforderungen an einen Zünder genügt.

Durch zweckmäßige Verbindung der neuen Shrapnelzünder mit einem innen stehenden Perkussionszünder, ähnlich wie die bereits angeführten Granatzünder, ist aber eine derartige Konstruktion bei uns in Aussicht. Die Schlagkammer ist dabei ringartig um die ganz durchbohrte Führungsspindel gelegt und die Konkussionsvorrichtung etwas abweichend von der jetzigen. Dieser Zünder verbindet die Vortheile des Perkussions- mit denen des Brennzünders (Vortheile für schnelles Einschießen mit Shrapnels und für Munitionseinheit).

Französischer Doppelzünder (fusée à double effet).

Fig. 91.

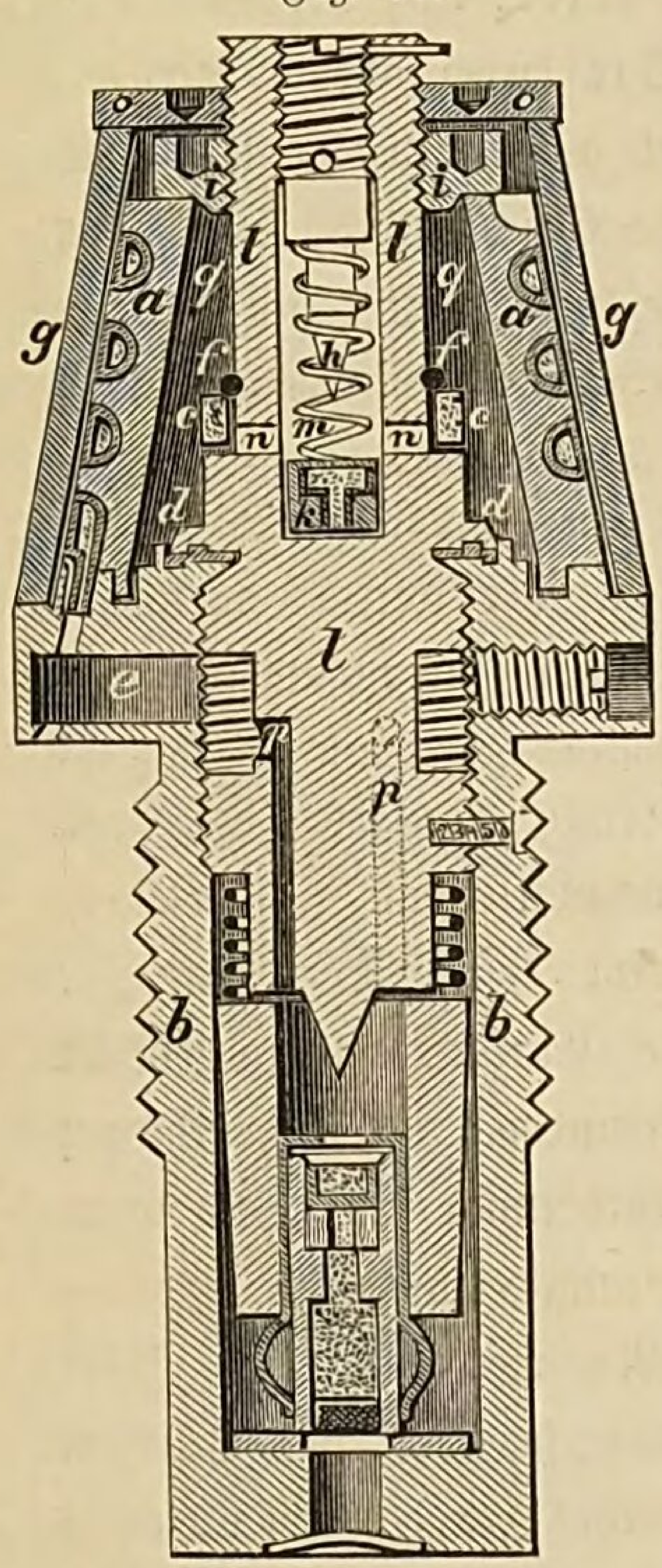
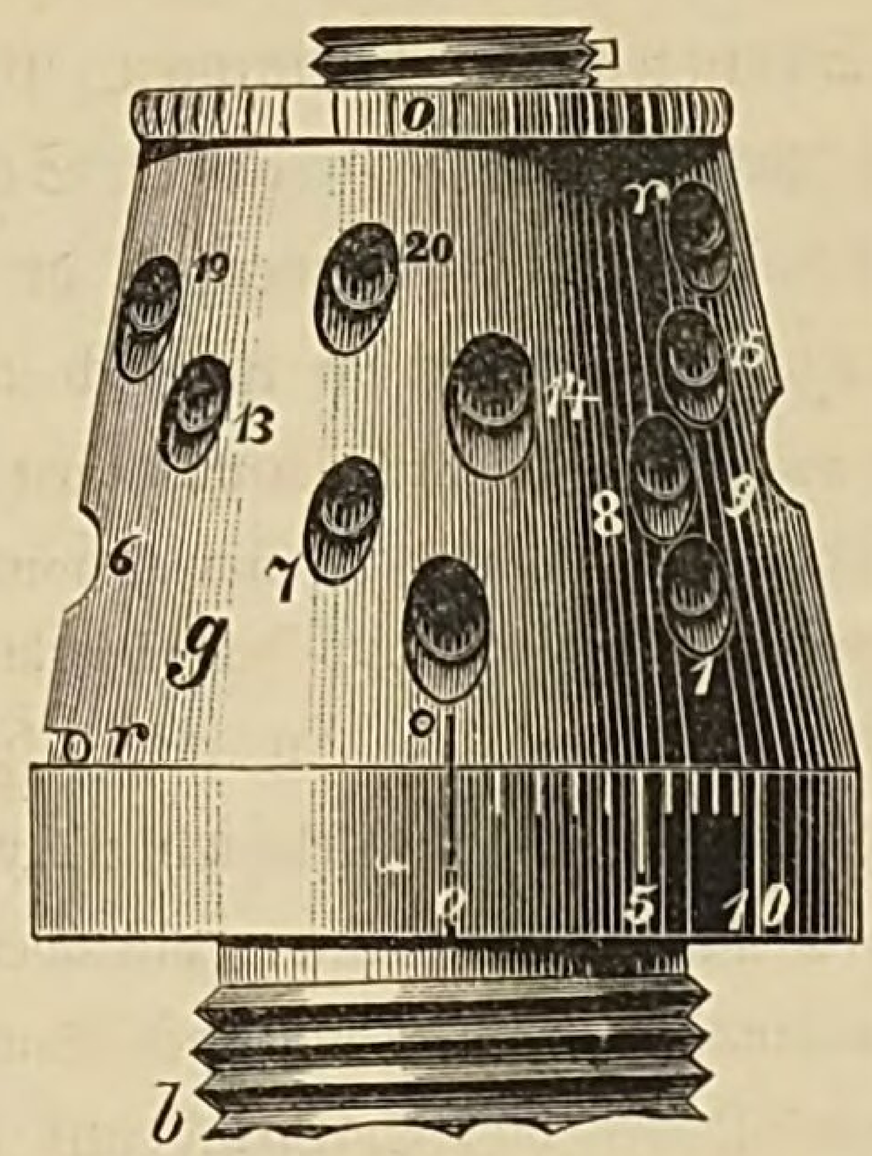


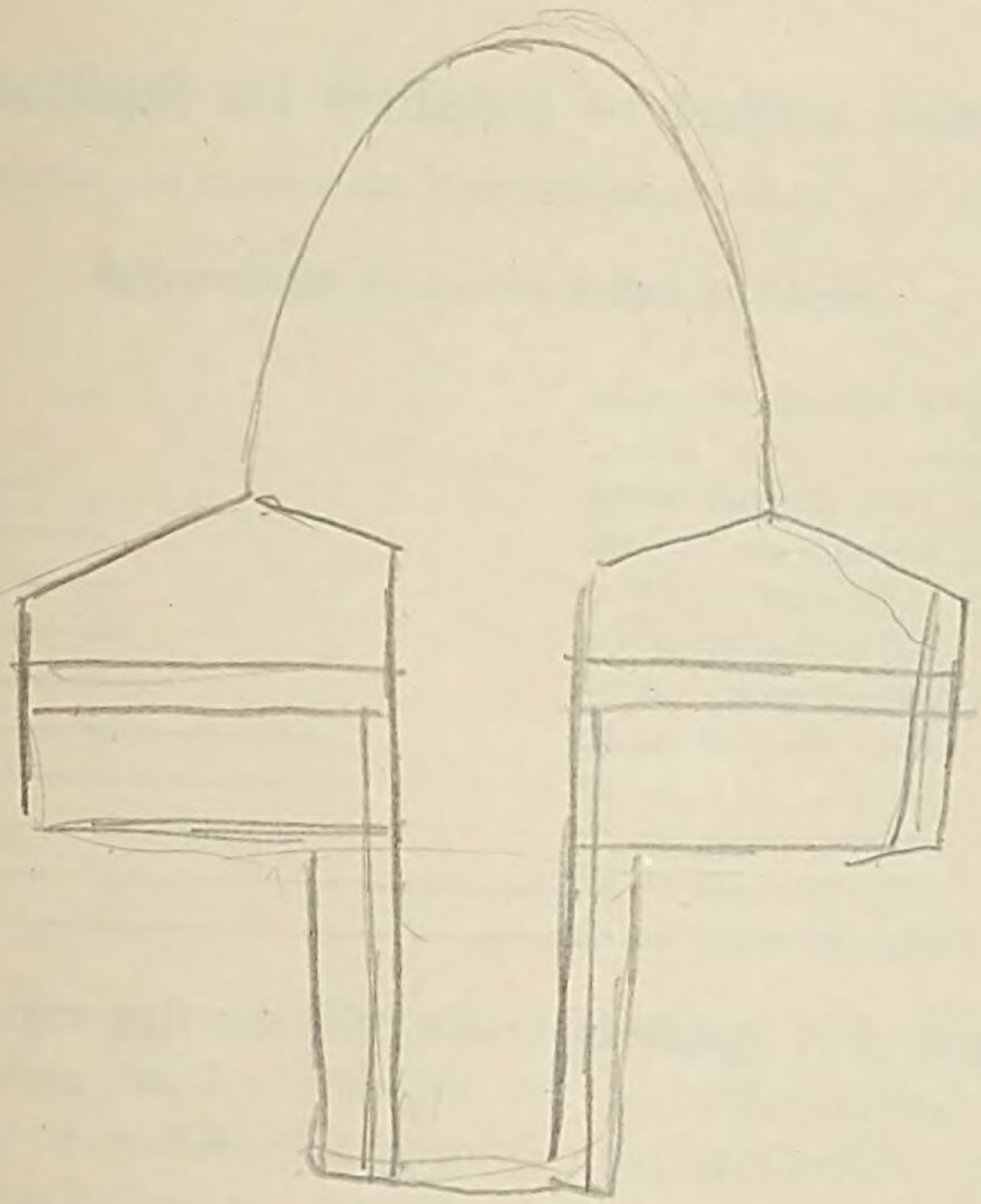
Fig. 92.



b Zünderkörper, oben mit Zünderteller, innen mit Perkussionszünder Budin; *l* bronzener Zapfen, in ihm oben die Perkussionskammer mit *k* Kapselträger mit Zündhütchen; *m* Spiralfeder; *h* Nadel; *n* Brandlöcher; *c* Ring aus komprimirtem Pulver zur Aufnahme der Flamme und Entzündung des Satzes; letzterer im bleiernen Satzröhrchen, das in einer spiralförmigen Rinne in dem Satzkonus *a*, aus weicher Zinnlegirung, liegt; *q* Kammer. Der Nullpunkt der Satzröhren liegt über der Schlagkammer *e* und ist außen an dem Tempirmantel *g* durch *o* bezeichnet. Satzkonus und Tempirmantel werden durch die Deckplatte *o* bezw. die Verschlußplatte *i* festgehalten. Funktioniren: Von einem der Tempirlöcher (0—20 Sekunden) im Tempirmantel *g* aus wird der Satzkonus *a* bis auf die Kammer *q* hindurch durchbohrt und dadurch der in einer Bleiröhre befindliche und in eine Spiralrinne des Satzkonus eingelegte Zündersatz freigelegt. Beim Schuß sticht die Nadel *h* das Zündhütchen *k* an, der Feuerstrahl geht durch die Brandlöcher *n* zum Ring aus komprimirtem Pulver, *c*, der das Feuer dem Satz im Satzkonus *a* mittheilt. Je nach der Tempirung brennt derselbe eine Zeit, bis er zur weiten Schlagkammer *e* (1 Sekunde in $^1/_{10}$ getheilt, Fig. 92) kommt; dann schlägt er durch die Brandlöcher *p* zum Perkussionszünder Budin und von hier in die Pulverladung. Bei Aufschlägen funktionirt der Perkussionszünder.

Der Perkussionszünder nimmt wenig Raum ein, ist unabhängig von der Flugzeit, für alle Entfernungen, gegen alle Ziele anwendbar, da er auch nach dem Eindringen des Geschosses dasselbe zum Springen bringt und nicht wie die Brennzünder abbricht oder erstickt. Das geladene Geschütz kann das Geschoß auf alle Entfernungen verwenden, seine Bedienung ist leichter, als die der Zeitzünder, erfordert aber, besonders wenn nicht Fertigzünder, Aufmerksamkeit, um frühzeitige Explosionen zu vermeiden. Die Wirkung der Geschosse mit Perkussionszündern ist aber von der Bodenbeschaffenheit (weicher Boden), Bodenbedeckung (Bäume, Hecken) und dem Einfallwinkel abhängig (über 20° meist nur minenartige Wirkung).

Die Brennzünder sind von diesen Umständen unabhängig, wenn sie das Geschoß in der Luft zum Springen bringen. Ihre Verwendbarkeit ist aber beschränkt durch die Brennzeit des Satzes und



Deutscher Doppelzünder C/85

infolge dessen durch die Geschwindigkeit des Geschosses. Durch einen Aufschlag geht die Wirkung des Geschosses oft verloren, weil der Zünder entweder abbricht oder nach dem Eindringen ins Ziel erstickt.

Verwendung finden die Perkussionszünder, weil sie eine vielseitige Wirkung zulassen, vorzugsweise bei Granaten. Da durch den zum Springen des Geschosses nöthigen Aufschlag dessen Geschwindigkeit vermindert wird, und es vortheilhafter ist, mit Shrapnels von oben das Ziel zu beschießen, empfiehlt sich seine Anwendung bei Shrapnels nicht. Bei diesen gebraucht man daher vorzugsweise die Zeitzünder; um beim Einschießen schnell die Flugbahn festzulegen, ist ein Doppelzünder vom größten Vortheil (Brennzünder während des Einschießens todt stellen).

Beschaffenheit und Einrichtung der deutschen Geschosse. § 57.

(Instruktion an Exerzir- und Modellmunition). Vergl. A 5 und 6.

Größenverhältniß der einzelnen Geschosse zu einander.

1:10

Granatgewicht kg	
5,07	leichte Feldgranate, leichtes Feldshrapnel,
7,0	schwere „ schweres „
15,0	12 cm Granate C/73 bezw. Shrapnel,
16,25	schw. 12 cm Granate C/80 bezw. Shrapnel C/80,
27,75	kz. 15 cm Granate C/69,
27,47	15 cm Granate C/80,
35,5	15 cm Hartgußgranate C/72,
79,0	21 cm Granate C/69,
77,5	21 cm „ C/80,
98,5	21 cm Hartgußgranate,
211,0	28 cm Granate C/76,
233,5	28 cm Hartgußgranate C/76.

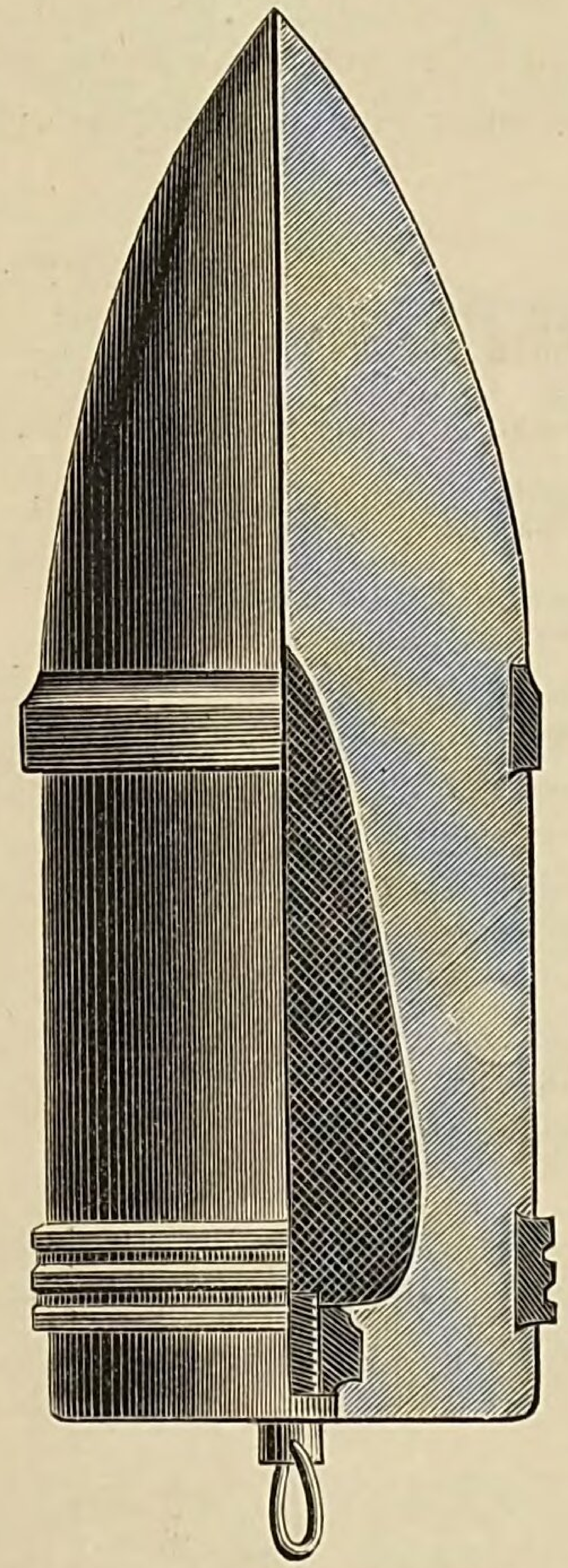
I. **Geschosse, die gegen aufrechte sehr widerstandsfähige Ziele, Panzer,** gebraucht werden sollen, müssen im Allgemeinen den Durchmesser des zu durchschlagenden schmiedeeisernen Panzers haben, also wenigstens 15 cm; beim Auftreffen dürfen sie nicht zerschellen, und ihr Eindringen muß erleichtert werden: Hartgußgranaten (Fig. 93 u. 94).

Material: Eisenhartguß; Führungsmaterial: dünner Hartbleimantel, auch Kupferbänder oder Kupferdrähte, vorn zum Zentriren, hinten zum Führen des Geschosses. Länge: 2½ Kaliber. Form: 1) außen: Spitze lang ausgezogen ogival, dadurch Führungstheil verkürzt, letzterer auch hinten schwach konisch (leichteres Abstreifen des Bleimantels beim Eindringen): Boden flach mit Bodenschraube;

2) Innen: Wandstärke möglichst groß, dadurch Höhlung für die Sprengladung und letztere klein, Geschützpulver; kein Mundloch und Zünder (durch den Aufschlag auf Eisen wird soviel Wärme erzeugt, daß das Pulver entzündet wird); Bodenloch zum Einbringen der Sprengladung durch Bodenschraube mit Bleiunterlage verschlossen.

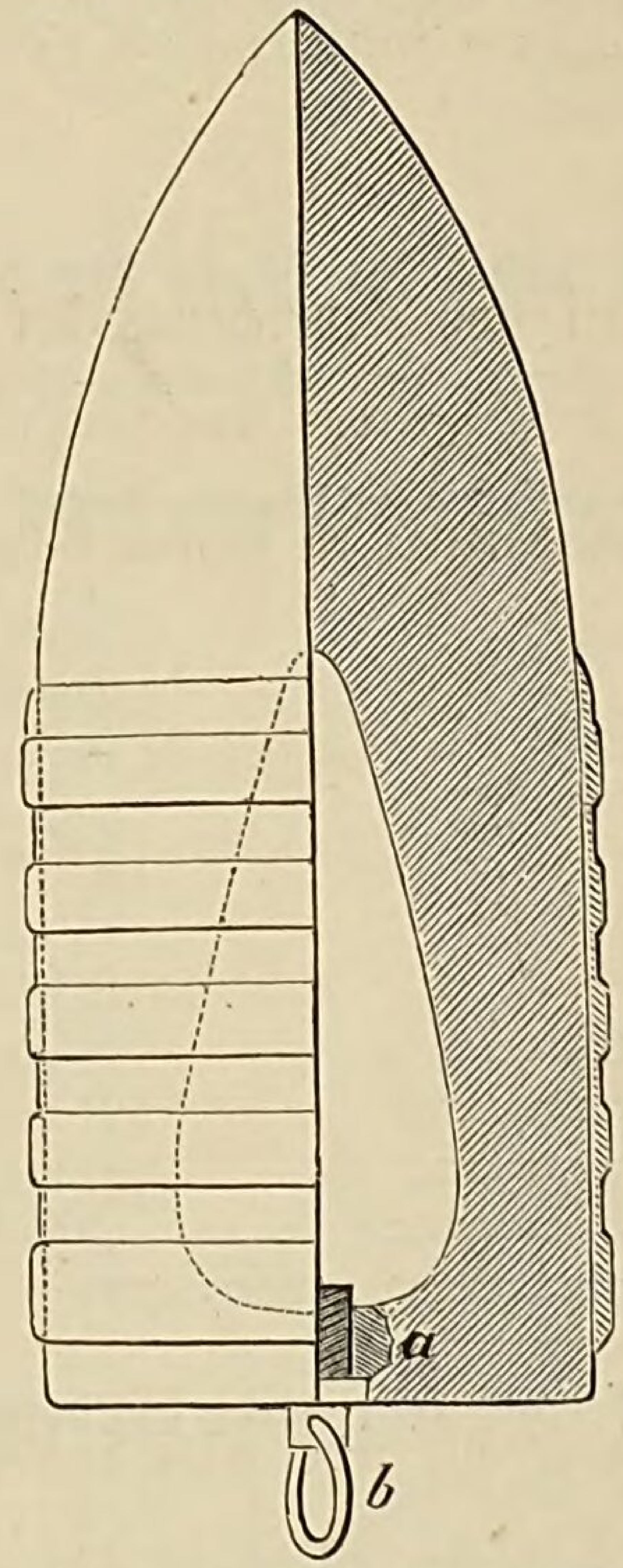
2) **Geschosse gegen widerstandsfähige Ziele, Erde, Mauerwerk, Holzschiffe** müssen wenigstens 1 k Sprengladung, also 12 cm Durchmesser haben, auch in festere Ziele eindringen und große minenartige Wirkung besitzen: Granaten (Fig. 95—98).

Fig. 93 ($^1/_7$).



28 cm Hartgußgranate C/76 (mit Kupferbändern).

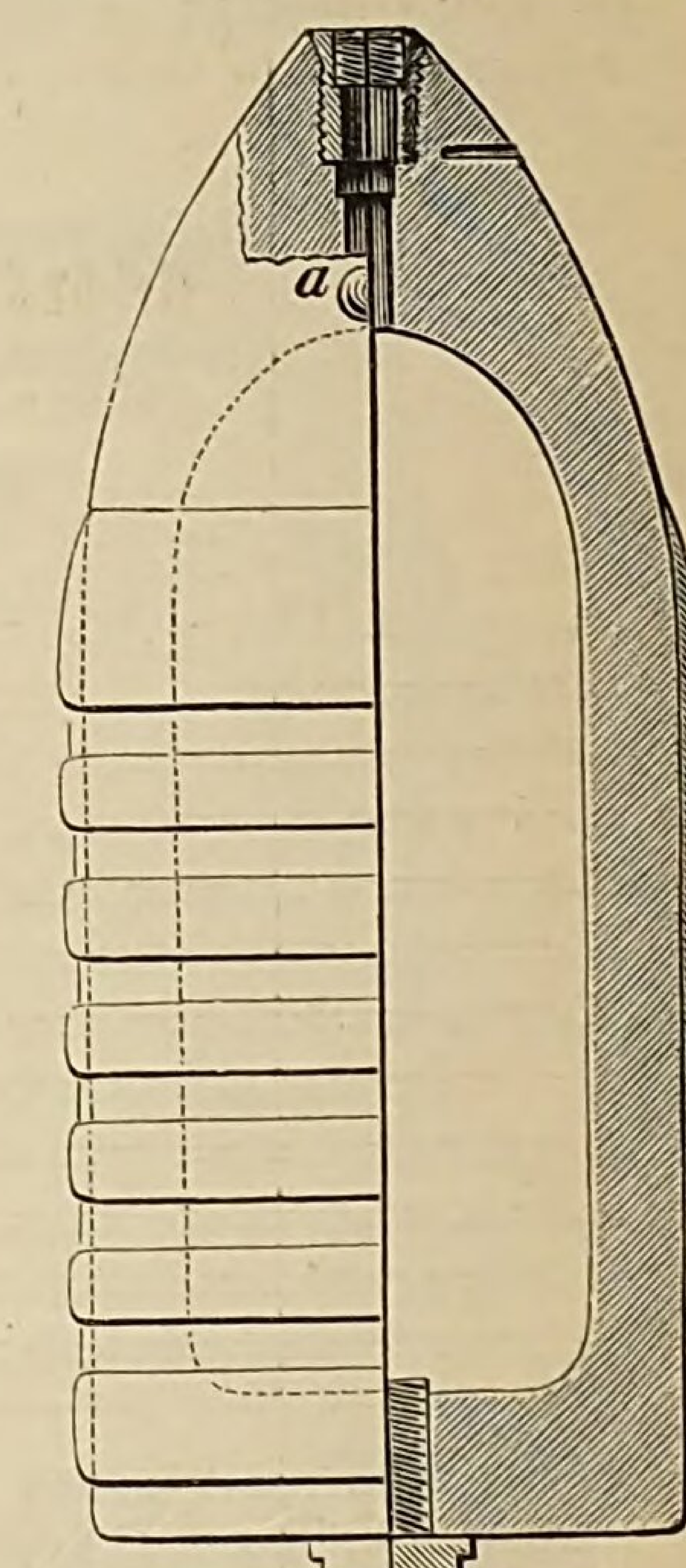
(W. W.) Fig. 94 ($^1/_6$).



21 cm Hartgußgranate C/69 mit Bleimantel.

a schmiedeeiserne Eingußmutter, *b* Bodenschraube mit Handhabungsring.

(W. W.) Fig. 95 ($^1/_6$).



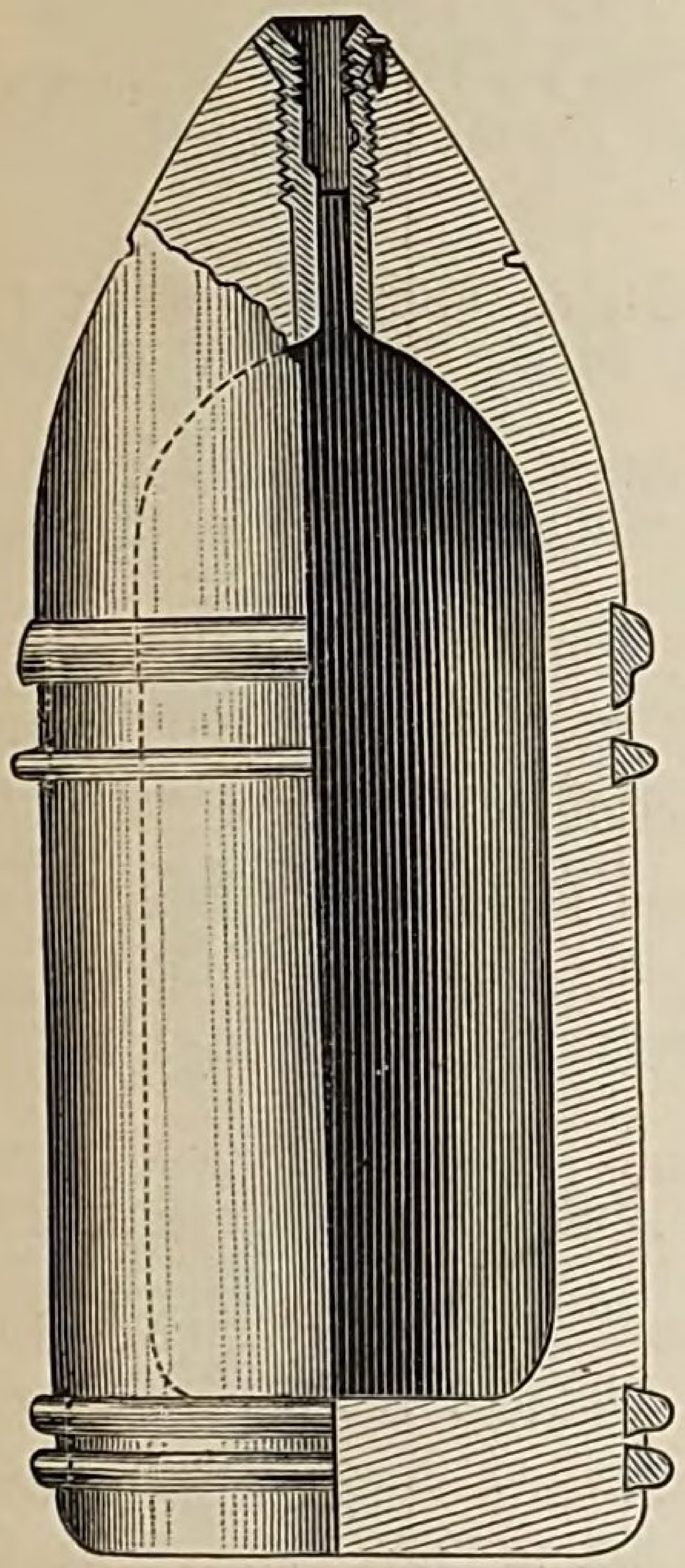
21 cm Granate C/69 mit Bleiführung.

a (2) Loch für die Hebezange.

Material: Gußeisen; Führungsmaterial: dünner Hartbleimantel (15 cm Ringkanone), Kupferringe (besonders neuerdings), oder dünner Weichbleimantel (je nach Anfangsgeschwindigkeit, sowie bei älteren), Länge $2^1/_2$ Kaliber (einige noch länger). Form: 1) außen: Spitze spitzbogenförmig, Führungstheil cylindrisch, Boden gerade; 2) innen: haltbare mittelstarke Wände, ziemlich große Höhlung mit großer Sprengladung aus Geschützpulver; Mundloch, in ihm Granatzünder C/82; vorläufig auch

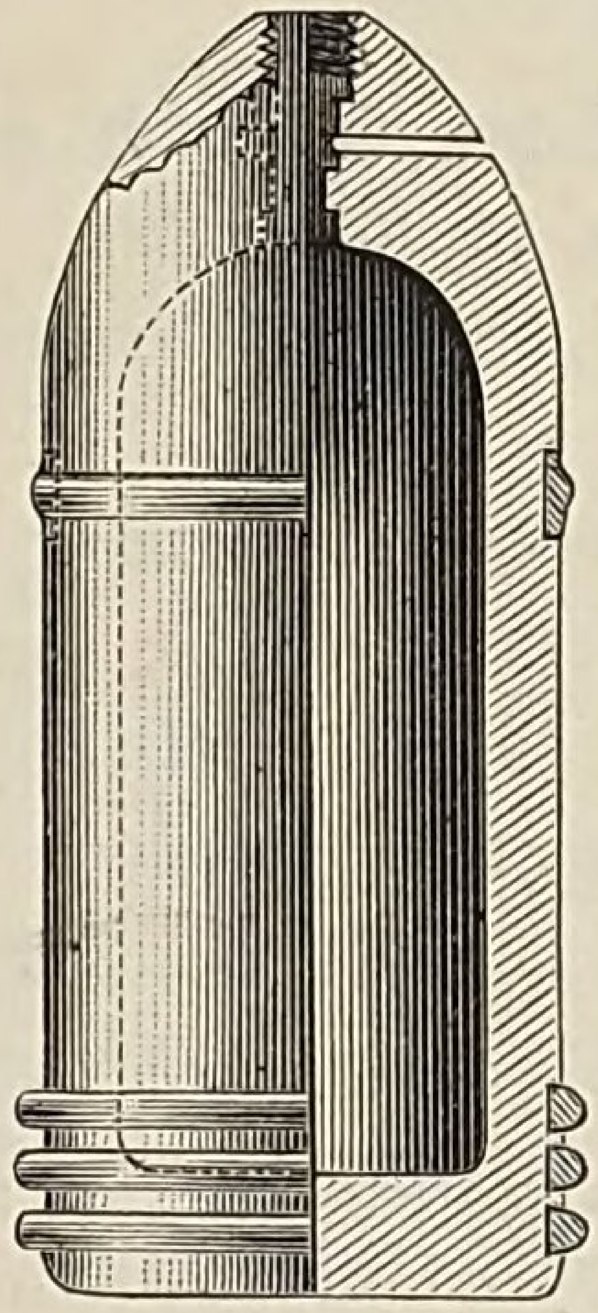
bei vielen der Perkussionszünder C/73 event. mit verlängerter Zündvorrichtung, Vorsteckerloch und bei einigen der Feldgranatzünder C/73 bezw. C/80. (Verlangsamte Zündvorrichtung.)

Fig. 96 (1/6).



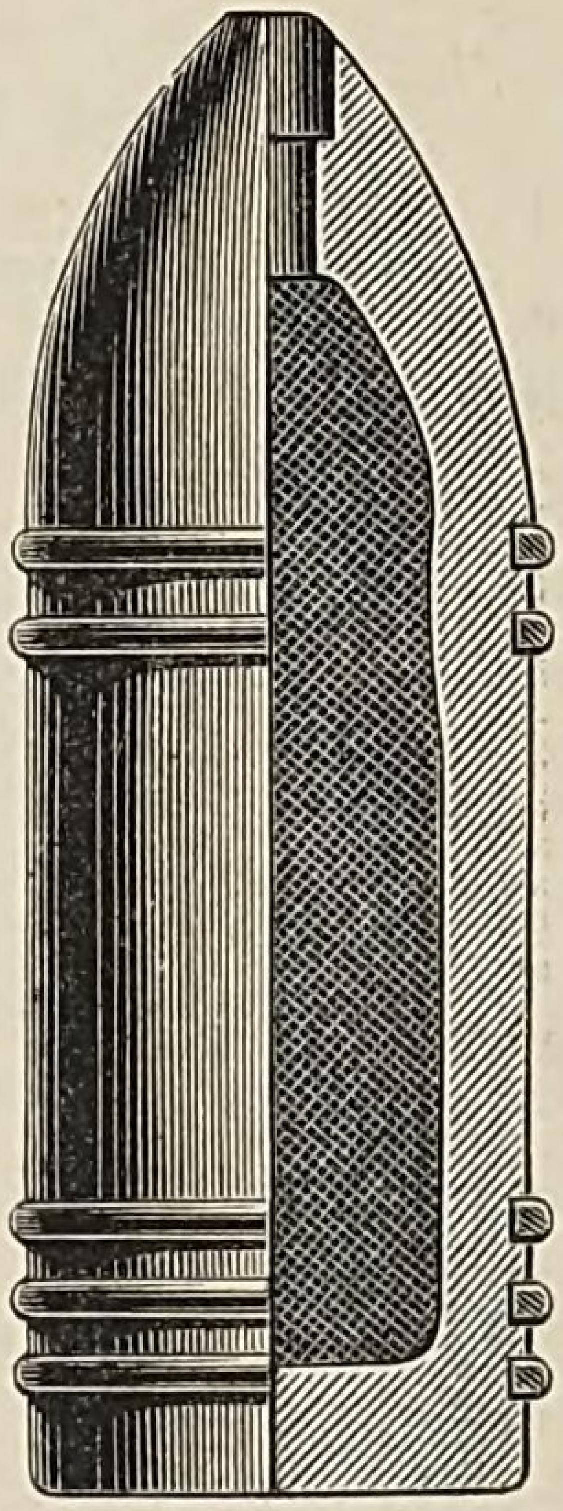
21 cm Granate C/80.

Fig. 97 (1/6).



15 cm Granate C/80.

Fig. 98 (1/5).



Schwere 12 cm Granate C/80 (mit Kupferdrähten).

Fig. 99 (1/3).

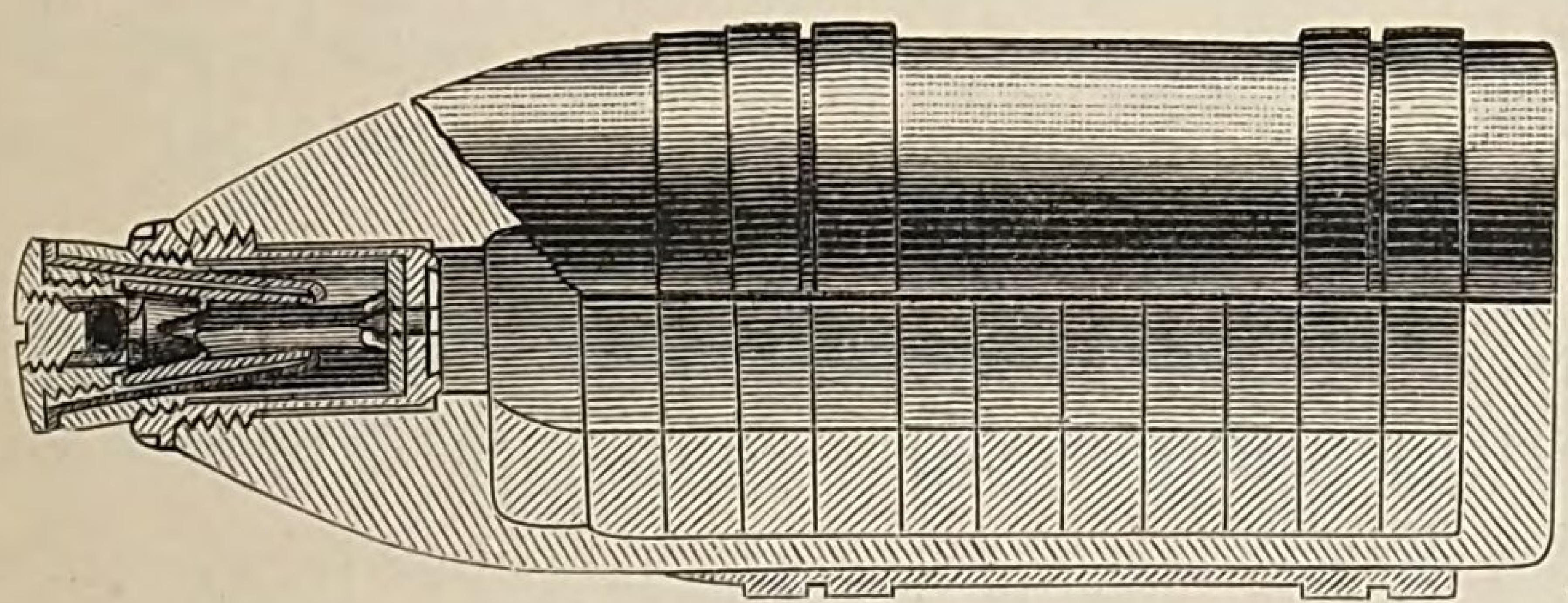
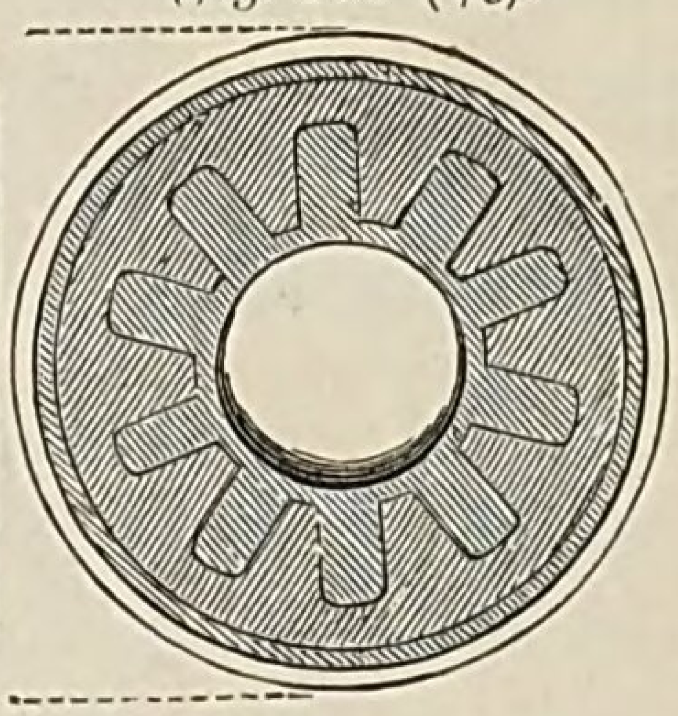


Fig. 100 (1/3).



Schwere Feldgranate C/76, fertig, mit Zünder C/80, aber ohne Sprengladung.

3) **Gegen lebende und wenig widerstandsfähige Ziele** können auch die vorstehenden Geschosse gebraucht werden, aber der Aufwand an Kraft entspricht nicht der Wirkung, die auch von Granaten kleineren Kalibers (7,85 und 8,8 cm) erreicht werden kann: Feldgranaten (Fig. 99 und 100).

Material: Gußeisen; Führungsmaterial: dünner Hartbleimantel; Länge $2^1/_2$ Kaliber. Form: 1) außen: Spitze ogival; Führungstheil cylindrisch, Boden gerade. 2) innen: Ringgranaten: Kern aus 10 bezw. 12 auf einander gebauten Ringen mit je 10 Einschnitten, um ihn der äußere Eisenkern isolirt gegossen. Höhlung mit Sprengladung, Geschützpulver; Mundloch mit Feldgranatzünder C/73, Vorsteckerloch, oder dem neueren Feldgranatzünder C/80.

Leichte 7,85 und schwere 8,8 Feldgranaten C/76 (Granaten für die schweren 9 cm Kanonen und 9 cm Mörser, auch Doppelwandgranaten).

4) **Geschosse zum ausschließlichen Gebrauch gegen lebende Ziele, auch auf weitere Entfernungen,** sind die Shrapnels (Fig. 72, 73, 101 u. 102).

Material des Eisenkerns: Gußeisen; Führungsmaterial dünner Weichblei-, dünner Hartbleimantel oder Kupferringe.

Länge: bei sehr haltbaren Rohren $2^1/_2$ Kaliber (Langshrapnels), sonst nur 2 Kaliber.

Form: 1) außen: Spitze des Eisenkerns, zum Theil vertieft abgeschnitten, wird durch den Zünder ergänzt; ogival; — Führungstheil: cylindrisch; Boden gerade; 2) innen: sehr dünne Wände, große Höhlung mit Bleikugelfüllung (von 160 Bleikugeln von 13 gr Gewicht beim 7,85 cm bis zu 600 Infanteriekugeln von 28 gr bei 15 cm Rk.); Schwefeleinguß; Kammer; in ihr messingene Kammerhülse mit möglichst kleiner Sprengladung aus Gewehrpulver.

Zünder für alle Shrapnels exkl. schw. 12 cm, 15 cm Rk., 9 und 15 cm Mörser: Shrapnelzünder C/83, vorläufig aber auch noch Feldshrapnelzünder C/83 und älterer Konstruktion, sowie Richter'scher Zeitzünder (letztere noch für die meisten Belagerungs- und Festungsgeschütze). Für die schw. 12 cm K. 15 cm Rk., 9 cm und 15 cm Mörser: Zünder mit zwei Satzstücken (ähnlich wie Shrapnelzünder, aber mit 2 Satzstücken bis 18 Sekunden, für lange Kanonen bis 4500 m ($26^1/_4$ Sekunden bis 6500 m); (Shrapnels aus Geschützen mit geringen Anfangsgeschwindigkeiten verwenden event. stets empfindliche Bolzenschrauben [C/83].)

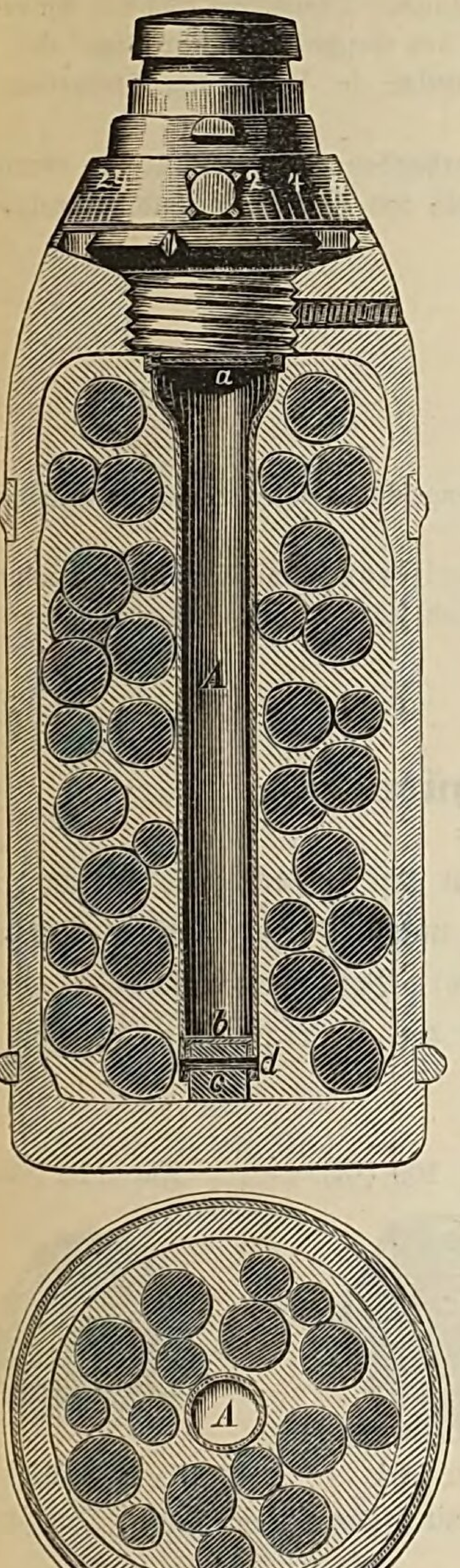
Leichtes (7,85 cm) und schweres (8,8 cm) Feldshrapnel, mit Shrapnelzünder C/83; 9 cm, 12 cm, 15 cm (Belagerungs- und Festungs-) Shrapnel desgleichen aber vorläufig noch mit Richter'schem Zeitzünder; mit Shrapnelzünder mit zwei Satzstücken C/72 bei Shrapnels für schw. 12 cm K., 15 cm Rk. und lange 15 cm Rk., 9 u. 15 cm Mörser.

5) **Geschosse gegen lebende Ziele auf kleine Entfernungen** (bis 400 m) müssen sehr schnelle Bedienung gestatten. Die Kartätschen werden daher nur bei kleinen Kalibern verwendet. Keine Führung durch die Züge (Fig. 103 u. 104).

Material: 76 Zinkkugeln zusammengehalten durch Weißblechbüchse (A), vorn mit Schlußscheibe aus Kupfer (D), hinten Treibscheibe aus Kupfer (C), mit Oese und Schlaufe. Zu weites Vorschieben der Kartätsche durch Wulst (c) im hinteren Theil der 3 Kaliber langen Büchse und deren Deformirung beim Transport durch dreitheilige Zinkzylinder-Einlage, den Mantel, verhindert.

Schwere und leichte Kartätschen C/73 (für die Feldgeschütze).

Fig. 101 u. 102.



Leichtes Feldshrapnel C/73,
mit Ausnahme des Zünders durchschnitten.
A Kammerhülse für die Sprengladung.
a ihr Deckel, innen aus verbrennlichem Zeug, *b* ihr Boden, *e* Gummipfropf durch *d* Stift gehalten.

(W. F.) Fig. 103 (1/3).

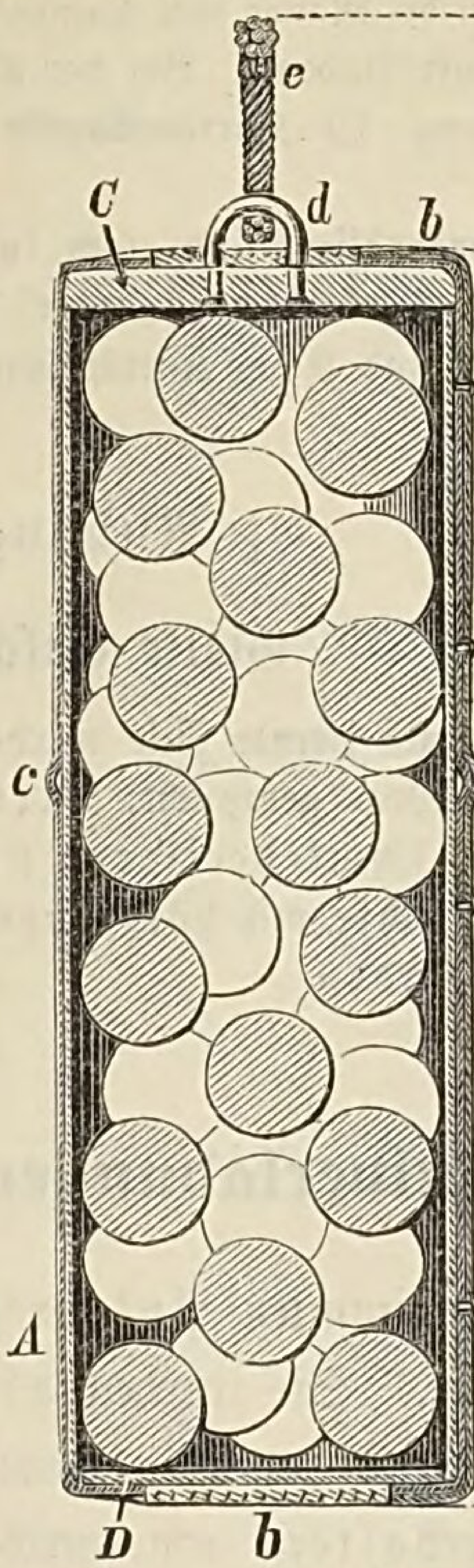
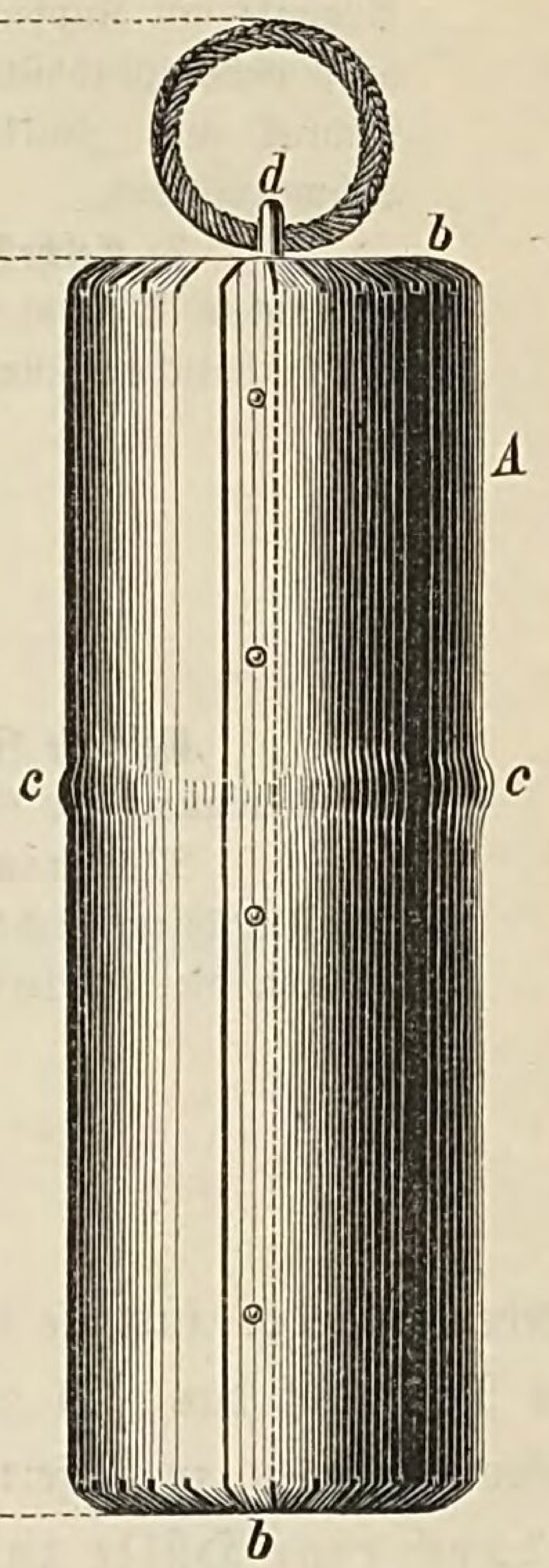
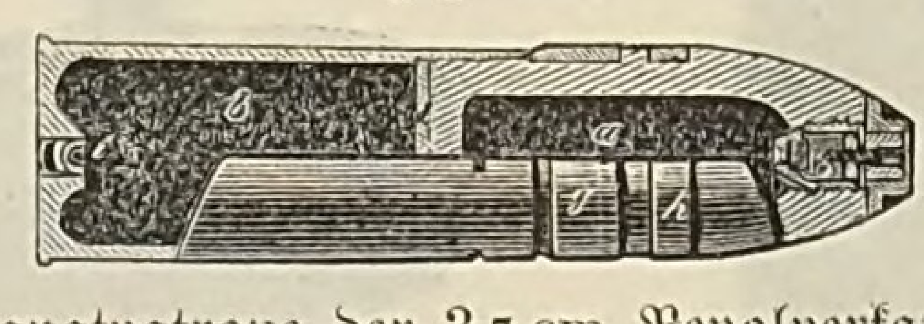


Fig. 104.



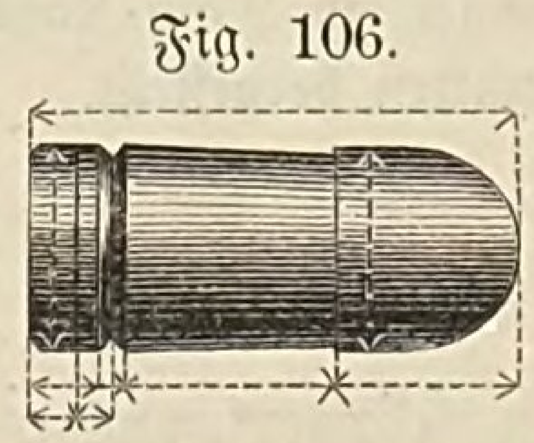
Leichte Feldkartätsche C/73.
A Kartätschbüchse, innen Mantel und Kugeln,
C Treibscheibe, *D* Schlußscheibe, *b* Umfederung von *A*,
c Wulst, *d* Oese, *e* Strickhandgriff.

Fig 105.



Granatpatrone der 3,7 cm Revolverkanone.
a Granate, *b* Hülse mit Pulver, *c* Zünder, *d* Filzscheibe,
g Führungsring, *h* Zentrirring, *i* Zündhütchen.

Fig. 106.



Kartätsche der 3,7 cm Revolverkanone; die Patronenhülse, zu deren Befestigung der Einschnitt hinten dient, ist fortgelassen.

6) **Die Patrone der 3,7 cm Revolverkanone** (Fig. 105 u. 106). Wirkung nur gegen lebende Ziele. Gußeiserne Granate mit Kupferführung (bei der Marine auch Messing) (bis auf 3000 m). Zünder Desmarets (Fig. 83) Patronenhülse nebst Zündhütchen und Pulverladung. Bei der Kartätschpatrone ist das Geschoß eine Kartätsche (Fig. 106) Mantel aus Zinkblech, Füllung 19 Hartbleikugeln und 3 Segmentstücke in der Spitze, festgelegt mit Schwefeleinguß.

7) **Geschosse älterer Konstruktion** sind noch in den Festungen vorhanden: 8, 9, 12, 15 cm Granaten mit dickem Weichbleimantel und Perkussionszünder C/73, 9 cm Shrapnels mit einem dem Feldshrapnelzünder C/73 ähnlichen Zünder C/70, 8 und 9 cm Kartätschen.

§ 58. Anhang.

Glatte Geschosse.

Geschosse für Kanonen gegen lebende Ziele werden nur für Flankengeschütze auf kurze Entfernungen zur Vertheidigung der Gräben und Wege gebraucht: Kartätschen.

Material: einige 40 schmiedeeiserne Kugeln, schmiedeeiserne Treibscheibe, zusammengehalten durch Schwarzblechbüchse mit hölzernem Deckel vorn und hölzernem Spiegel hinten; an letzteren die Kartusche angebunden.

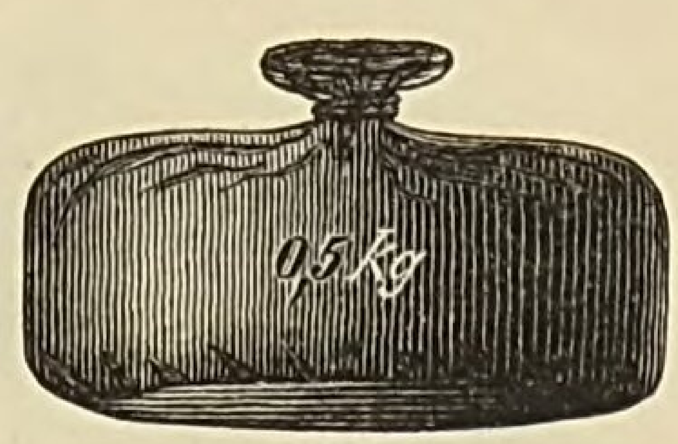
§ 59. Die Pulverladungen der Geschütze

bestehen aus der für die Geschütze bestimmten Pulversorte und haben den Zweck, das Geschoß aus dem Rohr auf das Ziel zu schleudern. Sie werden abgewogen, um möglichst gleichmäßige Anfangsgeschwindigkeiten zu liefern (beim Abmessen fallen die Gewichte verschieden aus). Bei allen Geschützen werden sie durch eine Hülle zusammengehalten, um durch das Mitführen der fertigen Kartuschen die Bedienung zu erleichtern und zu beschleunigen.

Fig. 107 (1/5).



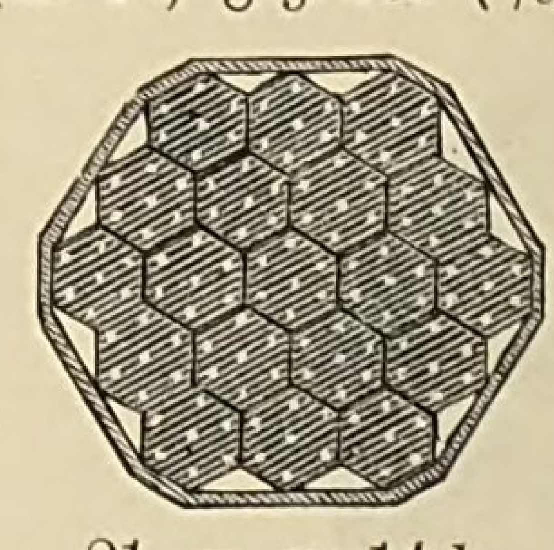
Fig. 108 (1/5).



(Kropf) Kartuschen der kurzen 15 cm Kanone.

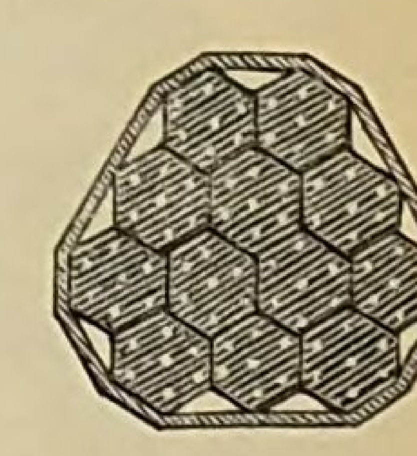
Fig. 108: 0,5 kg bei Mangel an 9 cm Kartuschbeuteln durch Ausschütten hergestellt.

(K. F.) Fig. 109 (1/8).



21 cm zu 14 k.

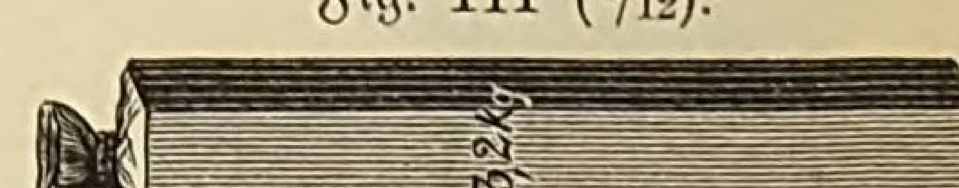
Fig. 110 (1/8).



15 cm zu 6,2 k.

Kartusche mit prismatischem Pulver, Querschnitt.

Fig. 111 (1/12).



Kartusche der schweren 12 cm Kanone, Ansicht.

Bei Pulver in Körnerform werden die Ladungen in Kartuschbeutel gefüllt, die aus festem, nicht dehnbarem, dichtem Material, welches schnell verbrennt und nicht nachschwelt, gefertigt sind. Am

besten ist Seidentuch aus Cocon-Abfällen (Deutschland), weniger gut Wolle; Leinen ist nicht verwendbar. Der Beutel besteht aus dem Mantel mit Boden und wird, gefüllt, oben zu einem Kropf zusammengebunden, Kropfkartuschen (gasdichte Metallkartuschhülsen).

Patrone der 3,7 cm Revolverkanone s. § 55. 6.

Beschaffenheit und Form deutscher Geschützladungen. § 60.

1) **Gezogene Kanonen und Mörser:** Kropfkartuschen; Seidenzeug.

2) **Glatte Kanonen:** seidener Kartuschbeutel mit Boden an den Spiegel der Kartätsche gebunden.

Verwendete Pulversorten siehe § 14 und Tabellen 3—6 des Anhangs.

Zündungen zum Entzünden von Geschützladungen § 61.

müssen: 1) eine leichte und schnelle Bedienung erlauben:

2) sicher zünden und gefahrlos sein;

3) haltbar sein und keine zu großen Abmessungen des Zündlochs nothwendig machen.

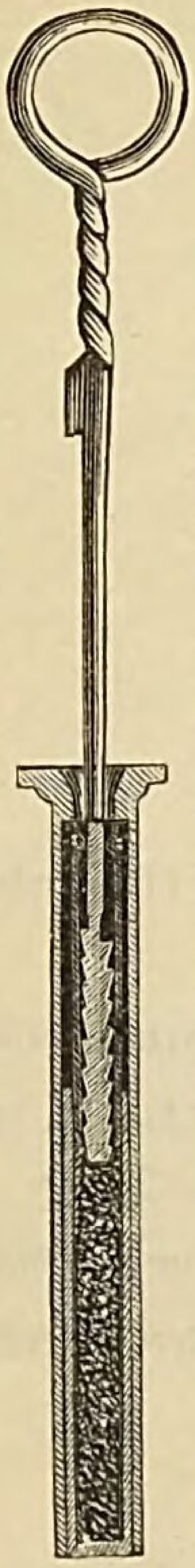
Um dies sicher zu erreichen, bedient man sich jetzt fast nur der Schlagröhren (Metallkartuschhülsen, Zündhütchen). Schlagröhren sind Röhrchen meist von Messing, mit Kornpulver gefüllt, um einen intensiven Feuerstrahl zu liefern, und mit einem Friktionsapparat versehen, um Feuer zu erregen. Der Friktionsapparat besteht aus einem Knallpräparat (chlorsaures Kali, Schwefelantimon, Mehlpulver, Glaspulver, Gummi arabicum), das durch einen Reiber in Gestalt eines rauh gemachten Drahts oder Blechs beim Herausreißen desselben entzündet wird.

Deutsche Zündungen zum Entzünden von Geschützladungen § 62.

sind für alle Geschütze ohne Keilzündung die Schlagröhren C/76, für solche mit Keilzündung die Friktionszündschraube.

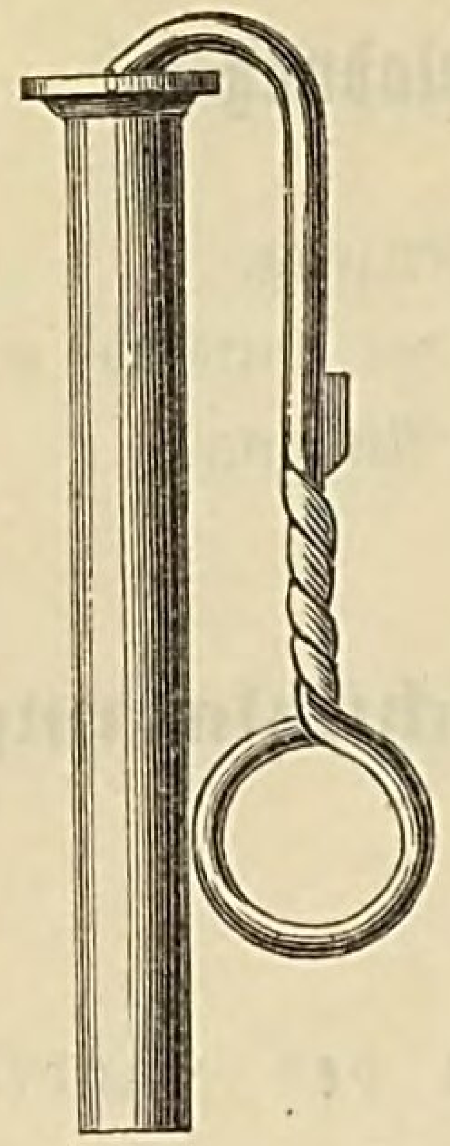
Die Schlagröhre C/76 ist eine Friktionsschlagröhre mit Zentralzündung. Das messingene Röhrchen ist innen gefüttert, um das Pulver besser zu konserviren, und unten durch Paraffinpapier und Schellack verschlossen. Es enthält loses Geschützpulver, die Zündhülse mit Friktionssatz und Reiber aus Draht, der oben eine Oese für den Haken der Abzugsschnur hat und unten auf allen Seiten gerauht ist. Der Kopf am Röhrchen verhindert das Hineinfallen in das Zündloch, gestattet bei Versagern ein Entfernen mit dem Seitengewehr und giebt eine Auflegefläche für den Reiber. Die Verengung unter dem Kopf verhindert das Herausziehen der Zündhülse und vermindert das Entweichen des Feuerstrahls der Schlagröhre nach oben.

Die **Friktionszündschraube** hat eine ähnliche Einrichtung. Sie wird in das Muttergewinde des Zündlochstollens eingeschraubt und dichtet hier. Beim Abfeuern wird der konische Absatz des Reibers (b) in die entsprechende Bohrung der Schraube gezogen, so daß auch durch diese Oeffnung keine Gase entweichen können.



(n. d. K. F.) Fig. 112 (1/1).
Schlagröhre C/76, im Durchschnitt.

Fig. 113 (1/1).



Schlagröhre C/76,
von außen.

Fig. 114 (1/1).

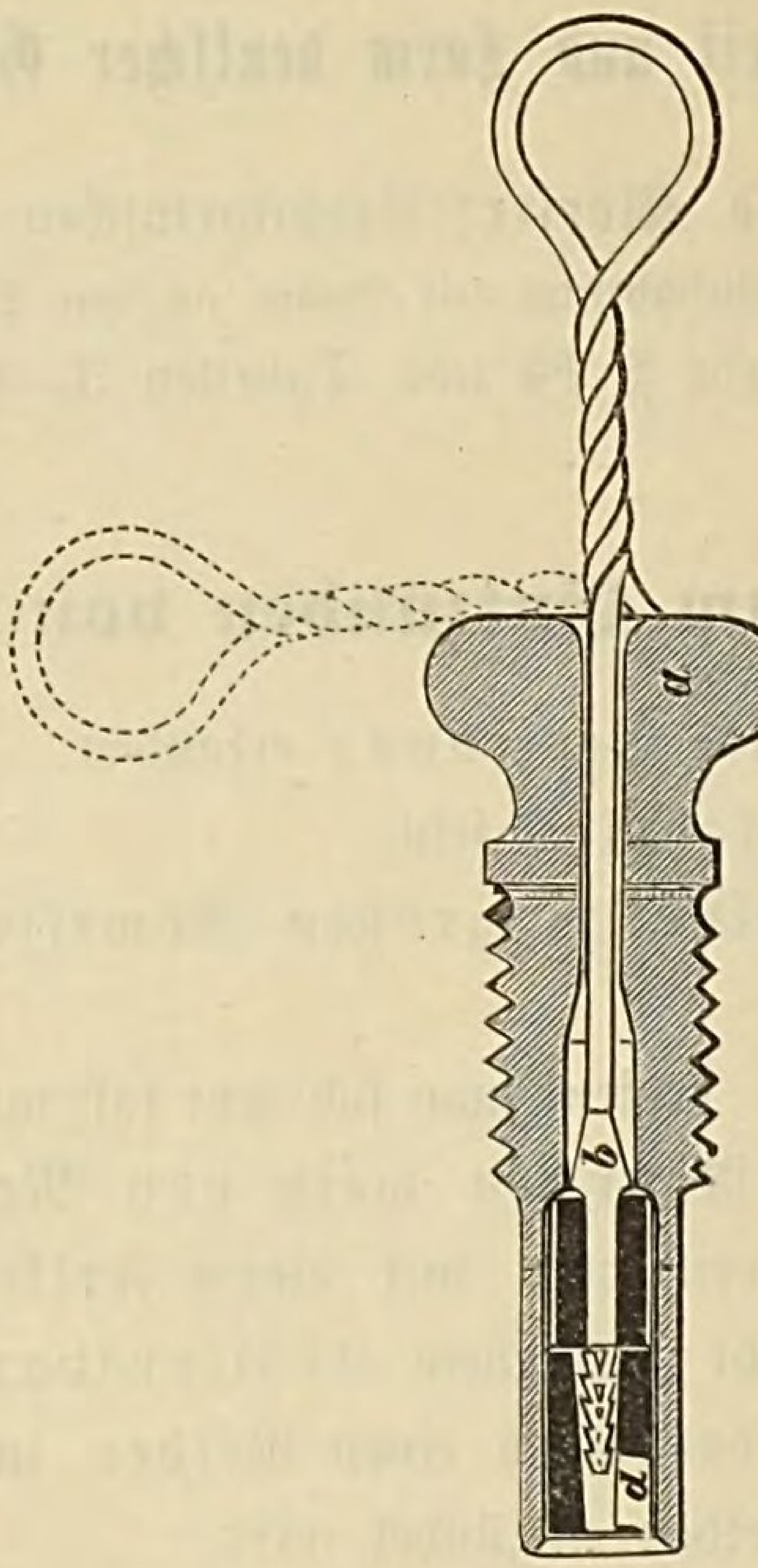
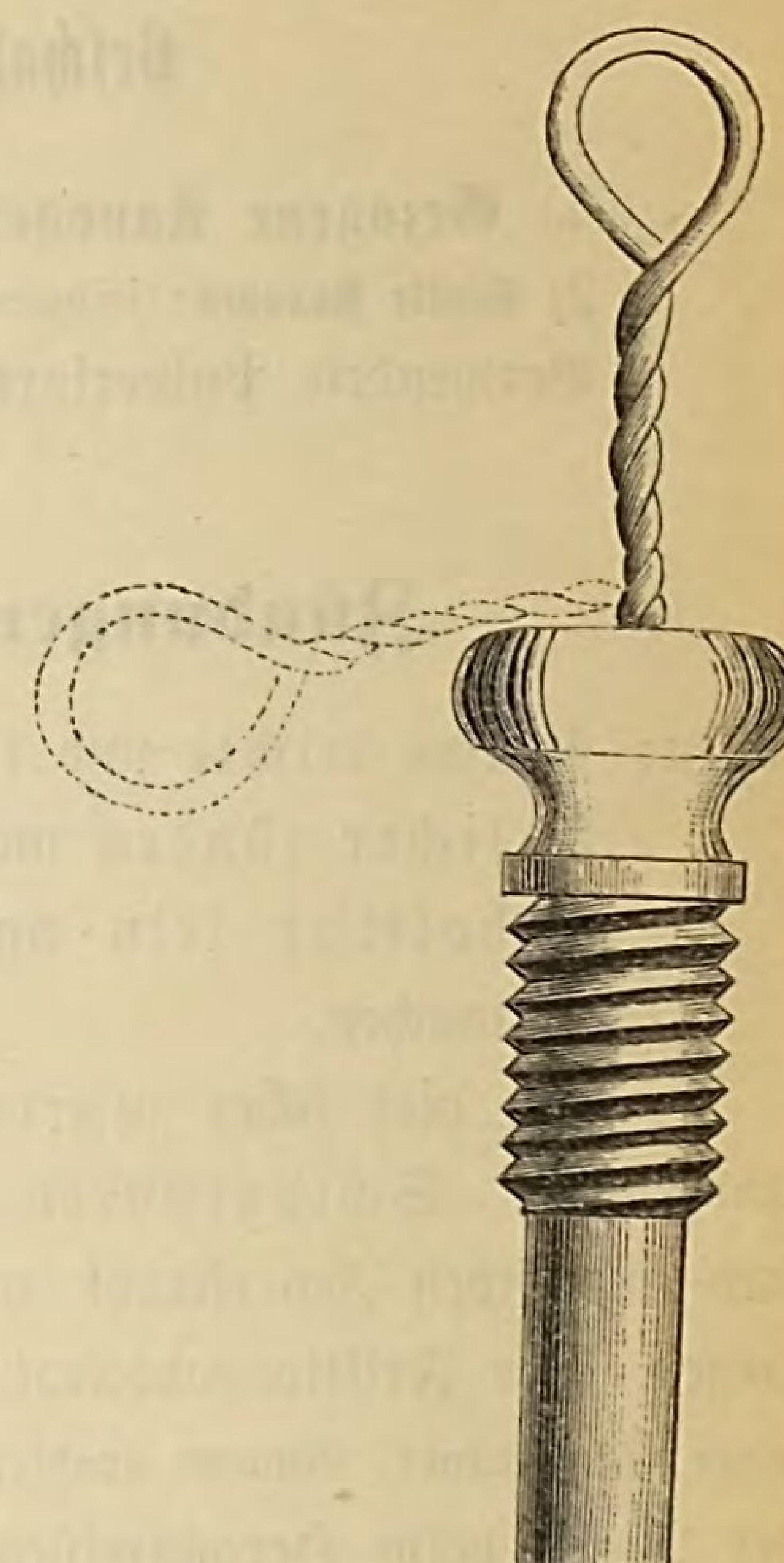


Fig. 115 (1/1).

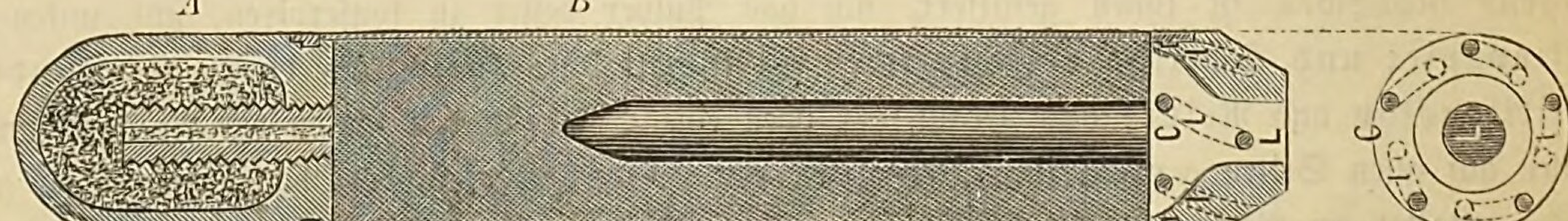


Friktionszündschraube
im Durchschnitt, von außen.

§ 63. **Besondere Kriegsfeuer**

nennt man diejenigen Feuerwerkskörper, die nicht zur Munition einer Feuerwaffe gehören. Sie sollen entweder durch ihre Durchschlagskraft, minenartige, Brand- und Sprengwirkung, häufiger als Leucht- und Signalfeuer, zur Geltung kommen.

Fig. 116.



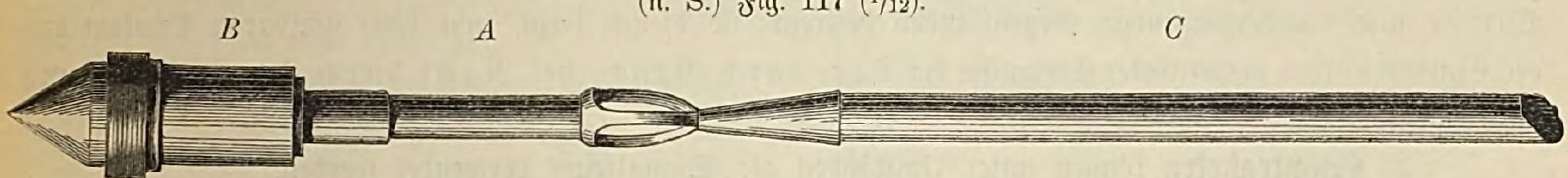
Englische Rotationssprengrakete nach Hale.
A Granate, *B* Hülse mit Treibsatz, *C* gußeiserner Konduktor mit *l* gewundenen Seitenkanälen *L* zentraler Ausströmungsöffnung für die Gase.

Beschaffenheit und Einrichtung deutscher besonderer Kriegsfeuer. § 64.

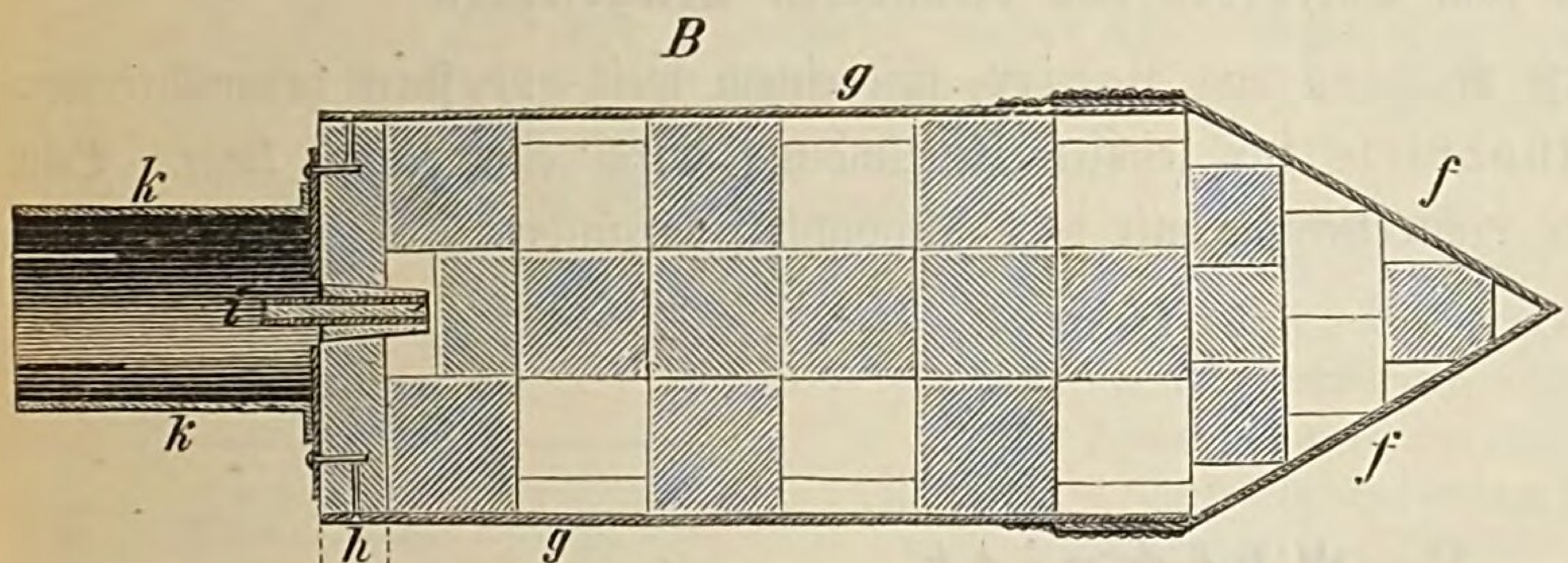
I. Leuchtfeuer.

1) **Leuchtraketen** werden zur Beleuchtung des Vorterrains verwendet. (Auch ausnahmsweise zum Signalisiren.)

(n. S.) Fig. 117 ($^1/_{12}$).



8 cm Leuchtrakete (Achsenstabrakete), von außen. — *A* Raketenhülse, *B* Leuchthaube, *C* Stab.



(W. W. u. S.) Fig. 118 ($^1/_5$).
B Leuchthaube mit Leuchtsternen, *g* Mantel, *f* Spitzkappe, *h* Boden, *k* Tülle, *i* Zünder.

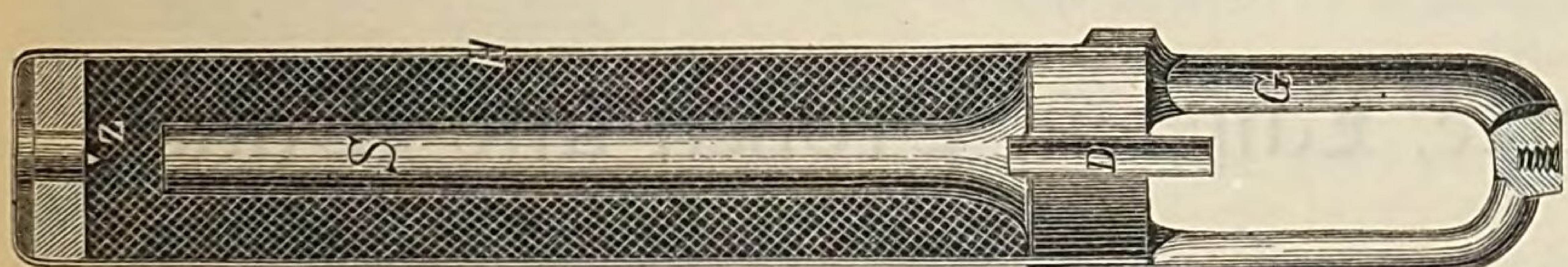


Fig. 119.
H Raketenhülse mit Treibsatz, *S* Seele, *Z* Zehrung des Treibsatzes, *D* Zünder, *G* Stabgabel.

Hülse aus genietetem starken Eisenblech, vorn geschlossen durch Bleiplatte mit Durchbohrung für den Zünder zum langsamen Fortpflanzen (2,2 Sekunden) des Feuers zur Leuchthaube; hinten mit Stabgabel zum Befestigen des Stabes; innen Treibsatz mit Seele aus gepreßtem Kornpulver. Zur Entzündung des Treibsatzes Sicherheitszünder; — Leuchthaube aus Schwarzblech, zylindrischer Mantel mit Spitzkappe vorn und Holzboden mit Zünder hinten; am Boden Tülle zur Verbindung mit der Hülse; Ladung: Leuchtsterne aus Satz, dessen Leuchtkraft neuerdings durch Zusatz von Magnesium vermehrt ist — Stab aus leichtem Holz (Tannen- oder Pappel-) mit Bleieinlage zum Regeln der Schwerpunktslage.

2) **Leuchtfackeln und Feuerballen** sind Feuerwerkskörper, die zum Beleuchten von Festungsgräben dienen. Sie bestehen aus einem hell leuchtenden Satz, der bei den Leuchtfackeln in eine Zinkblechröhre, bei den Feuerballen in einen später gepichten Drillichsack gefüllt ist, seine Hülle beim Abbrennen mit verzehrt und besonders durch Verbrennen des Zinks helleres Licht giebt. (Feuerballen können im Festungskriege auch zum Entzünden von Blockhäusern, Faschinen u. s. w. und als Stickkugeln in geschlossenen Räumen, z. B. Minen, verwendet werden.)

II. Sprengfeuer

haben den Zweck, sehr widerstandsfähige Ziele in größerer oder geringerer Ausdehnung zu zerstören: Eisdecken, Eisenbahnschienen, Brücken, Mauerbauten. (Eissprengbüchsen, Pulversäcke, Schießwoll- [Spreng-] Patronen.)

III. Signalfeuer.

1) **Fanale** sind Rüststangen, mit Stroh umwickelt, mit Theer und Pech getränkt, mit Pulver und raucherzeugenden Gegenständen bestreut; sie dienen dazu, von weit sichtbaren Punkten aus den Eintritt vorher vermutheter Ereignisse bei Tage durch Rauch, bei Nacht durch Feuererscheinung anzuzeigen.

2) **Leuchtraketen** können unter Umständen als Signalfeuer verwendet werden.

IV. Zündungen zum Entzünden von besonderen Kriegsfeuern

sind die **Pillenlichte**, kurze fingerstarke Röhren aus Papier, mit einem weit und stark herausbrennenden Satz gefüllt, auf dem eine Zündpille zur leichten Entzündung durch eine Nadel liegt. Beim Gebrauch wird das Pillenlicht in der Lichterklemme mit dem Zündschloß entzündet.

V. Abschnitt.

Die Fuhrwerke, Laffeten, Protzen und Wagen.

§ 65. Fuhrwerke.

Kriegsfuhrwerke sind Fuhrwerke, die zum Fortschaffen von Geschützen, Munition, allgemeinen Armeebedürfnissen und unter Umständen auch von Mannschaften dienen.

§ 66. Anforderungen an Kriegsfuhrwerke.

Neben den für ihren besonderen Gebrauchszweck nöthigen Einrichtungen müssen Fuhrwerke folgenden Anforderungen genügen.

I. **Mit Bezug auf Beweglichkeit** wird verlangt: Leichtigkeit der Bewegung, Lenkbarkeit, Biegsamkeit, Sicherheit der Bewegung.

II. **Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit.**

III. **Zweckmäßige Aufnahme der Last und angemessene Größe** des Fuhrwerks.

IV. Mit Bezug auf die **Anschaffung, Verwaltung und Instandhaltung** des Materials:

A. Einfachheit:

1) in der ganzen Einrichtung des Fuhrwerks und seiner Theile,

2) im System der Fuhrwerke.

B. Wohlfeilheit.

Aus diesen Anforderungen ergeben sich:

Die allgemeinen Grundsätze für die Einrichtung der Kriegsfuhrwerke. § 67.

I. A. **Die Leichtigkeit der Bewegung** ist abhängig:

1) von der Belastung und ihrer Vertheilung. Für die Pferde der Feldartillerie darf das Gewicht 7 Ctr. für das Pferd nicht übersteigen.

2) Von der Einrichtung des Fuhrwerks zur Ueberwindung der Widerstände bei der Bewegung:

Räderfuhrwerke:

1) mit einem Paar (zwei) Rädern auf einer Achse: Karren; 2) mit zwei Paar Rädern auf zwei Achsen: Wagen.

Bei der Bewegung findet Widerstand statt: 1) durch die Reibung des Rades auf der Achse und 2) des Radumfanges auf dem Boden, 3) bei der Bewegung bergauf und bergab.

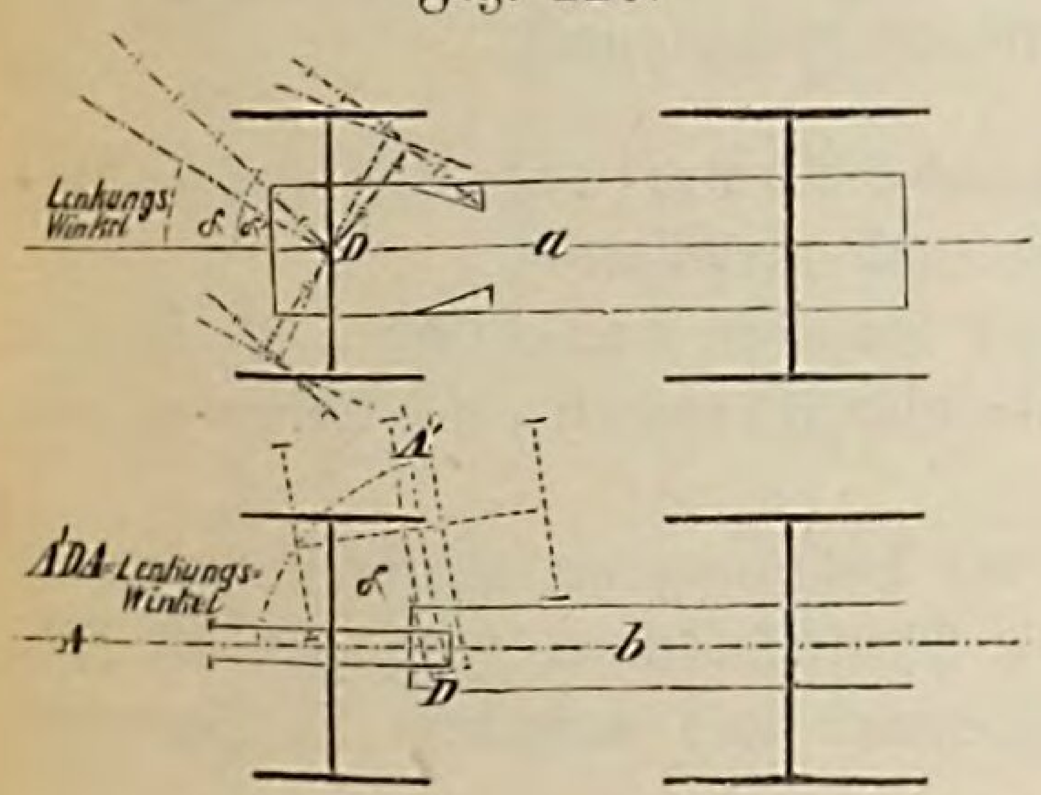
Die **Achsenreibung** wird verringert:

a. durch Verringerung der Last, b. durch hohe Räder, c. durch Verwendung harten Metalls mit glatt polirter Oberfläche für die Achsschenkel, am besten Gußstahl, und für den reibenden Theil des Rades; Buchse aus Gußeisen oder Bronze-Hartguß, Achsschmiere.

Die Achsenreibung wird leichter überwunden durch dünne Achsschenkel und hohe Räder.

Der **Widerstand des Radumfanges auf dem Erdboden** wird leichter überwunden durch hohe Räder, breite Felgen, Spuren der Räder.

Fig. 120.



B. Die **Lenkbarkeit** (Fig. 120) eines einachsigen Fuhrwerks ist unbegrenzt; die eines zweiachsigen Fuhrwerks wird um so größer, je größer der Lenkungswinkel (Fig. 120) ist, also:

1) je schmaler das Obergestell desselben (Ausschnitte); 2) je niedriger die Vorderräder; 3) je breiter das Geleise und 4) je weiter der Drehpunkt hinter der Vorderachse liegt.

Zum Lenken des Fuhrwerks dient die Deichsel; Stangendeichsel oder Gabeldeichsel.

Fig. 121.

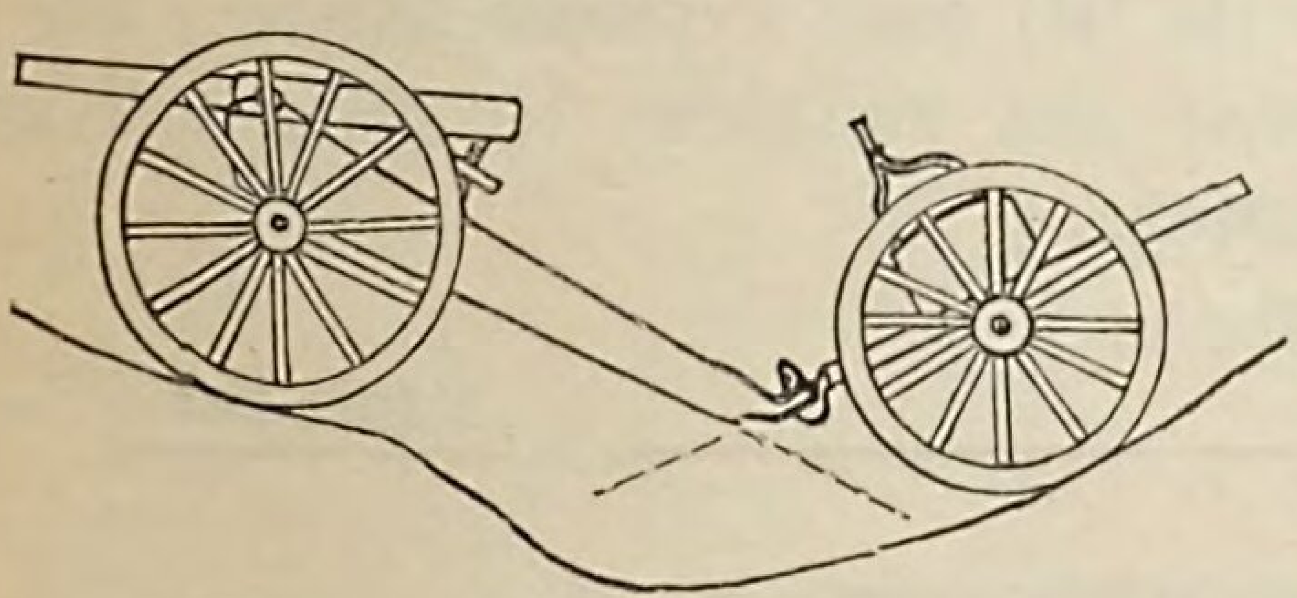
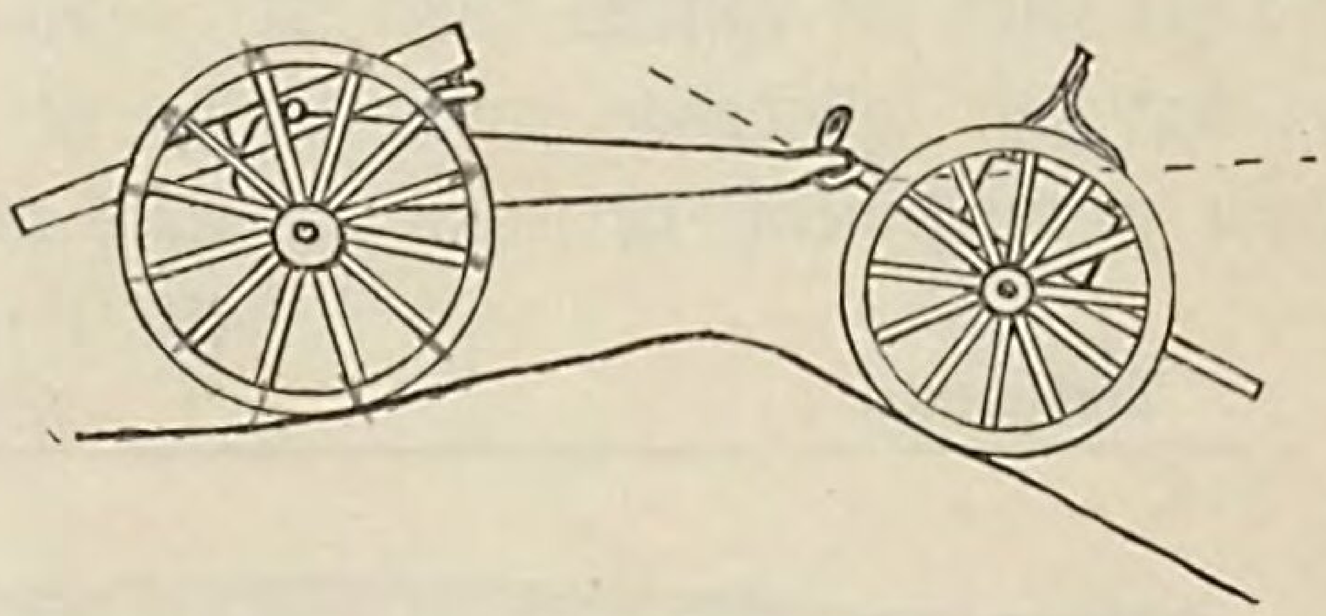


Fig. 122.



C. Die **Biegsamkeit** (Fig. 121—123) in vertikaler Richtung und dadurch die Unabhängigkeit der Vorder- von der Hinterachse, ist von der Art und Weise der Verbindung des Vorder- mit dem Hinterwagen abhängig und um so größer, je größer der Winkel ist, um den die Deichsel über die Wagerechte gehoben und unter dieselbe gesenkt werden kann (Fig. 121 u. 122), und je größer der Winkel ist, den die Achsen in entgegengesetzter Richtung mit der Wagerechten bilden können (Fig. 123). Sie ist um

so größer, je geringer die Auflagefläche wird, und wenn die Verbindung durch Protzhaken und Protzöse (Fig. 121, 122) geschieht, weniger groß bei Protznagel und Protzloch (Fig. 134), am geringsten, wenn der Hinterwagen über die Achse des Vorderwagens greift und vor und hinter derselben aufliegt, wie beim Lenkscheitsystem (Fig. 130).

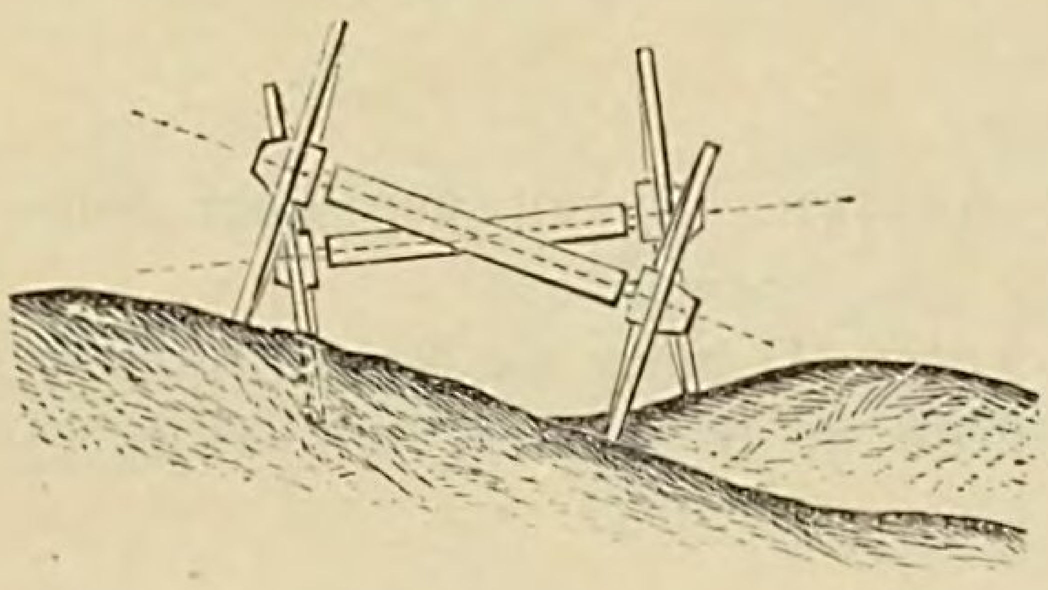
D. 1) Die **Sicherheit gegen das Umwerfen nach der Seite** (Fig. 124).

2) Die **Sicherung gegen das Herabrollen** auf geneigtem Boden durch:

a. Aufhalten des Fuhrwerks mit der Steuerkette an Tauen;

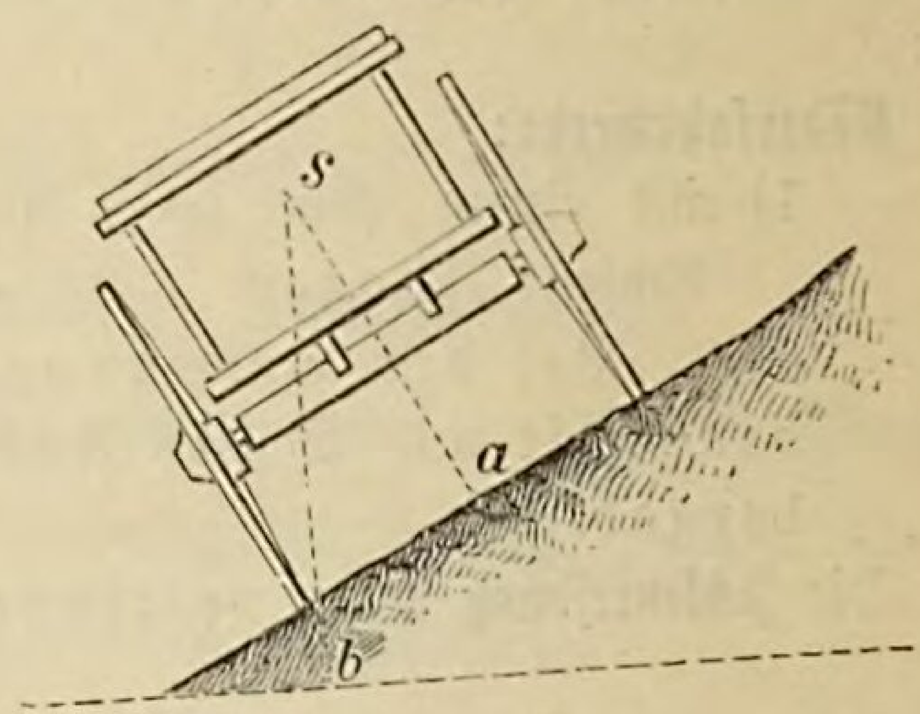
b. Feststellen und Schleifen eines oder mehrerer Räder durch Hemmschuh oder Bremse.

Fig. 123.



Erläuterung der Biegsamkeit, neueres System mit Haken und Oese.

(M.) Fig. 124.



S Schwerpunkt, *a* Mittellinie des Fahrzeugs, *b* Unterstützungspunkt.

II. **Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit:** Zweckmäßiges Material, genügende Abmessungen, zweckmäßige Konstruktion und gute Arbeit aller Theile und durch Anstrich der Holz- und Metalltheile.

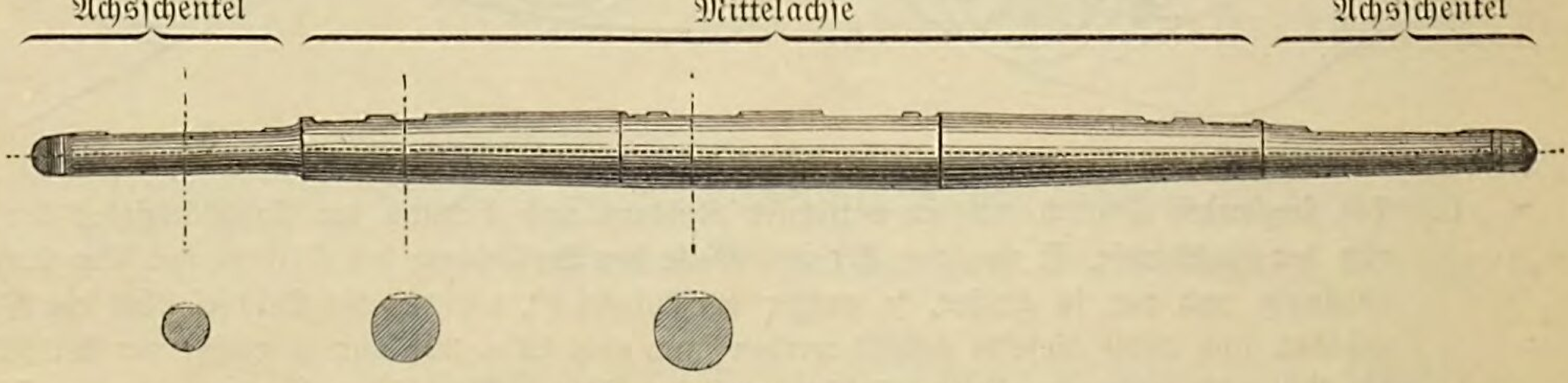
III. Die **Einrichtungen zur Aufnahme der Last** müssen: 1) für die Größe derselben ausreichen, 2) sie vor Beschädigungen durch Wetter und Stöße bewahren, 3) ihr schnelles Auf- und Abladen, bei Geschützen auch das Abprotzen (hohe Räder hinderlich), und 4) ihre Uebersicht erleichtern.

Die Größe des Fuhrwerks und seine Beladung hängt von der Belastung der Pferde und von der Zahl der Truppentheile ab, die dasselbe benutzen. Große Fuhrwerke verkürzen die Marschkolonnen, verringern die Zahl der Pferde und Mannschaften, erschweren aber auf schlechten Wegen das Fortkommen und außerdem die Benutzung seitens der Truppen.

§ 68. Achsen, Räder, Deichseln, Bracken.

Die **Achse** ist am besten von Gußstahl (Fig. 125), weniger gut von Schmiedeeisen. Die Mittelachse wird bei Laffeten durch Mitnehmer (Fig. 140, 141) gegen Verbiegen geschützt. Die Achsschenkel sind fast zylindrisch, etwas konisch ist nothwendig zum Aufschieben der Räder und um den Spielraum zu verkleinern; sie haben am Ende das Lünsenloch.

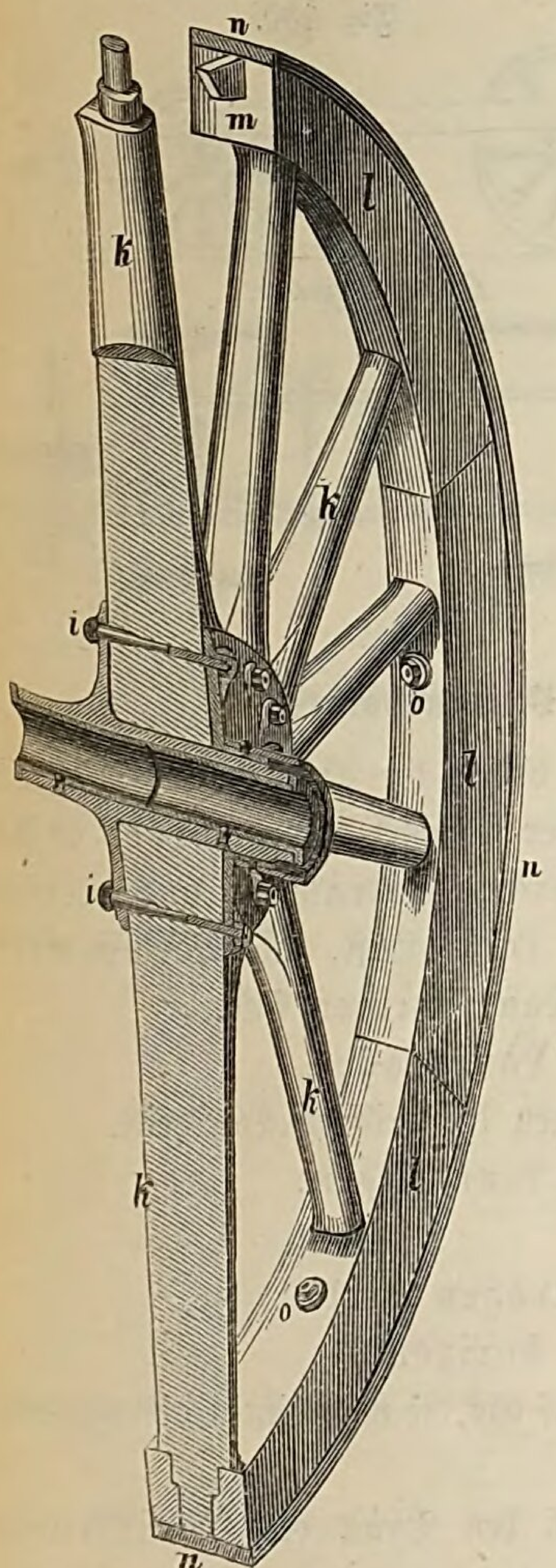
(W. F.) Fig. 125 (1/13).



Achse des Feldgeschützes C/73.

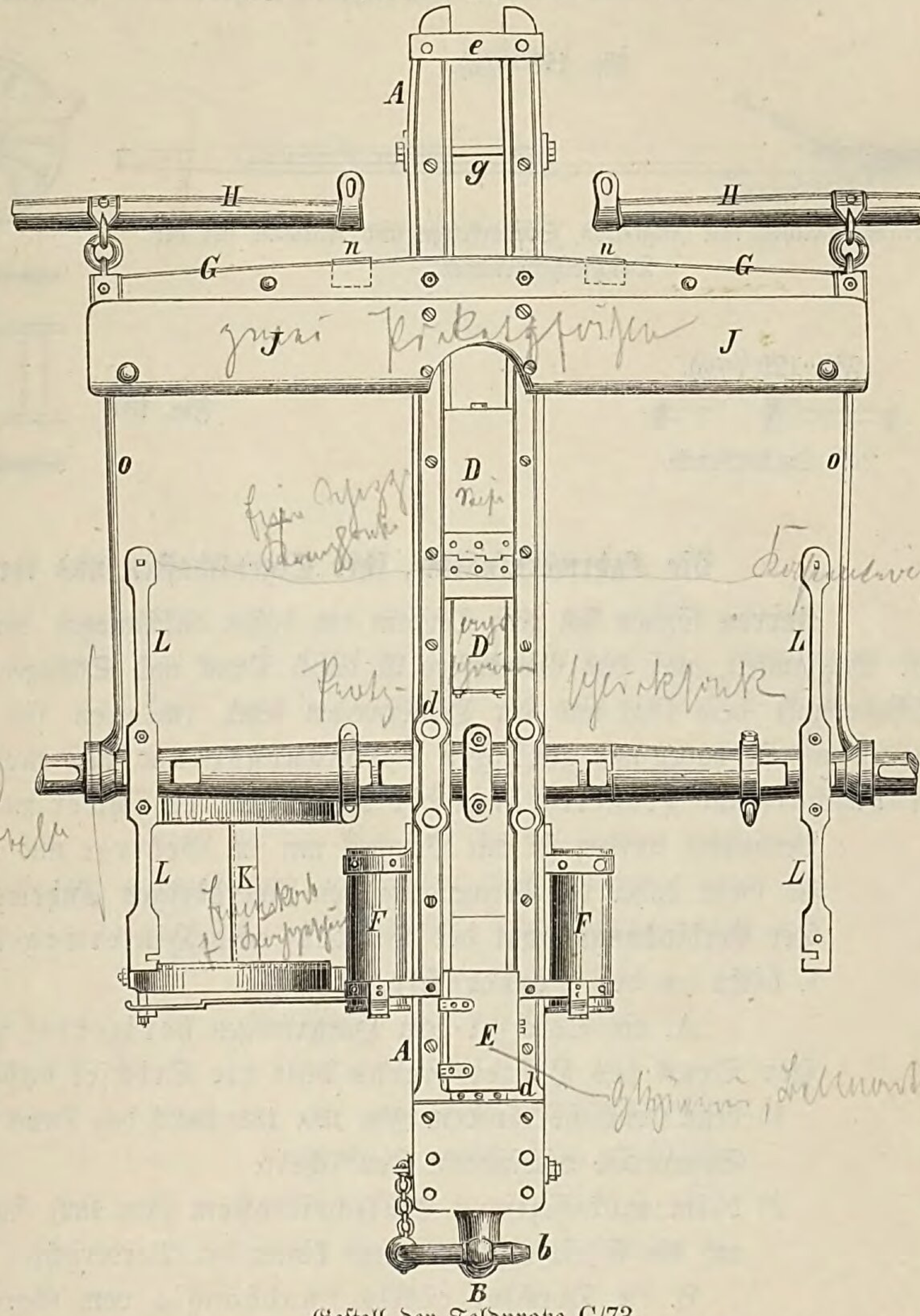
Die **Speichenräder** sind ungefähr 1—1,5 m hoch. Die deutsche Feld-Artillerie hat nur ein Rad (Fig. 126), bei den übrigen Fuhrwerken sind die Vorderräder meist niedriger als die Hinterräder.

(W. F.) Fig. 126.



Rad der Feldartillerie C/73.
a Nabe mit 12 Bolzen *i*, *k* Speichen, *l* Felgen, *m* Diebel, *n* Radreifen, *o* Radreifenbolzen.

(W. F.) Fig. 127.



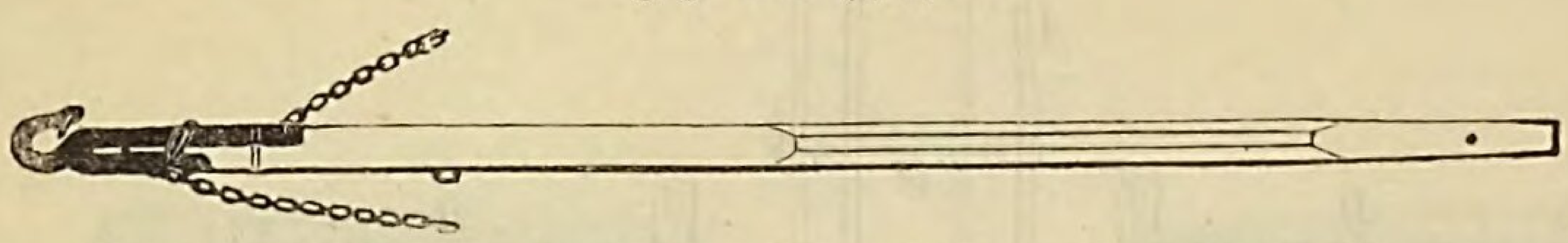
Gestell der Feldprotze C/73.
A Protzarme, *B* Protzhaken mit Schlüsselbolzen *b*, *D* Kasten für Achsschmiere und Seife, *E* Kasten für Glyzerin und Belmontylöl, *F* Kartätschfutterale, *G* (feste) Hinterbracke mit Ortscheiten, *H*, *J* Fußbrett, *K* Eimerkorb, *L* (Protz-) Kastenträger, *g* Scheerbolzen, *e* oberes Scheerband, *n* Streichbleche für die Endkappen der Ortscheite, *o* Brackstangen.

Die neueren Thonetschen Räder (Fig. 126, Thonet Erfinder ihrer Nabe) bestehen aus der bronzenen Nabe, den (12) hölzernen Speichen, (6) hölzernen Felgen und werden durch den schmiedeeisernen Radreifen zusammengehalten.

Die Thonet'schen Räder sind haltbarer, leichter auszubessern und leichter als Räder mit hölzernen Naben. Lünsen, Stoß- und Röhrscheiben halten das Rad auf der Achse.

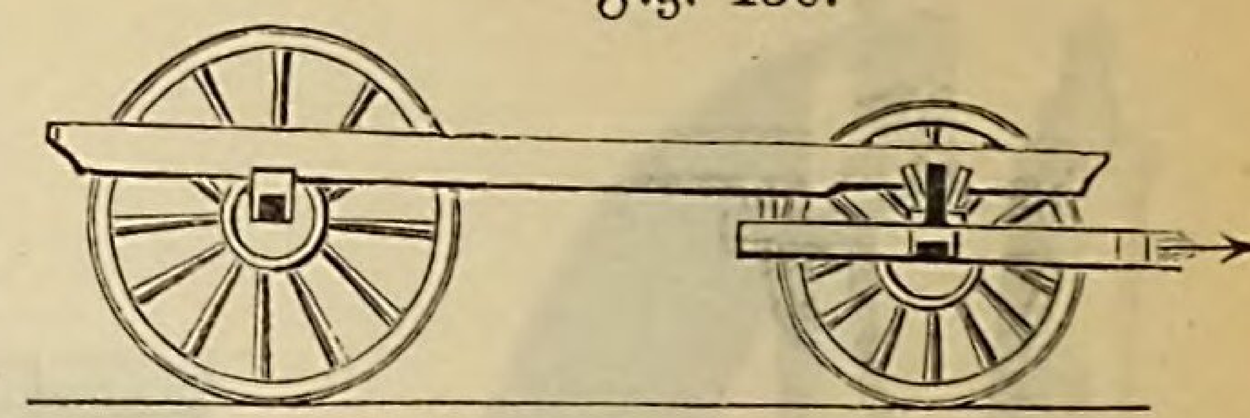
Auf der Vorderachse sind die **Deichsel-, Scheer-** oder **Protzarme** befestigt. Die **Deichsel** (Fig. 128).

Fig. 128 (1/50).



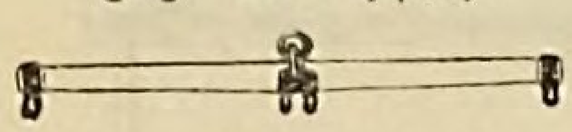
Stangendeichsel mit Zughaken, Steuerketten und Kramme für den Deichselheberiemen.

Fig. 130.



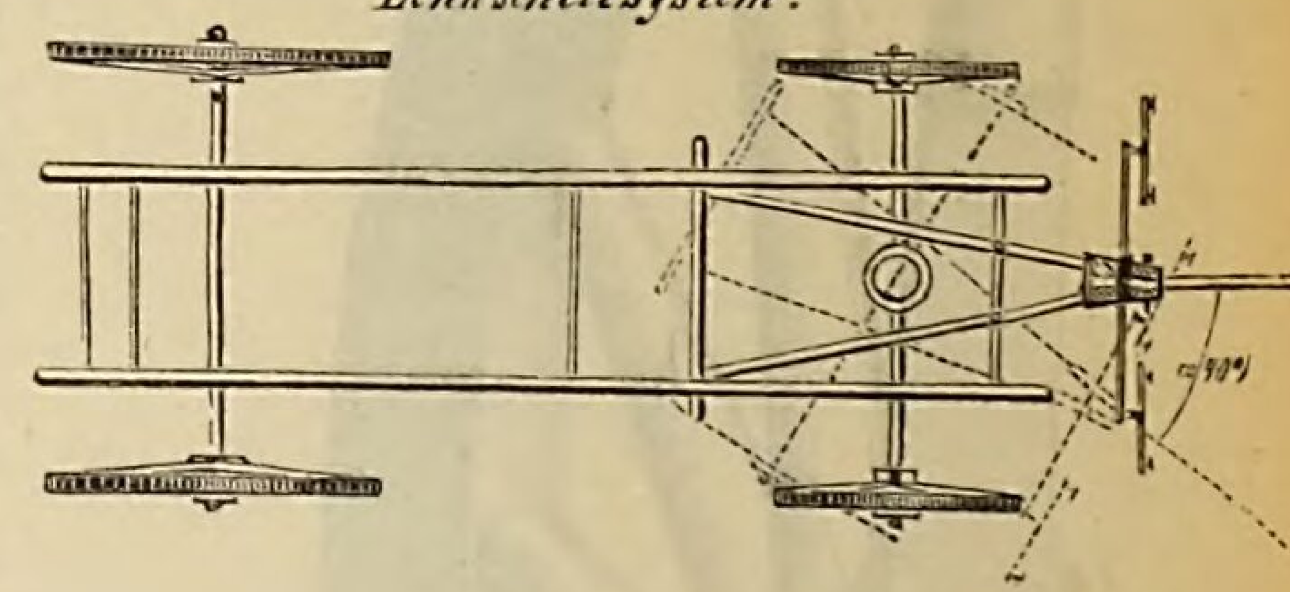
Lenkscheitsystem.

Fig. 129 (1/50).



Lose Vorderbracke.

Fig. 131.



§ 69. **Die Fuhrwerksysteme, ihre Eigenschaften und ihre Verwendbarkeit.**

Karren können sich dem Terrain am besten anschmiegen und haben die größte Lenkbarkeit und Biegsamkeit, aber das Gabelpferd ist durch Druck und Schlagen der Deichsel sehr belästigt; da der Schwerpunkt hoch liegt und der Hinterwagen fehlt, schlagen sie leicht hintenüber und werfen leichter um, sie haben nur geringen Verpackungsraum, also mehr todte Last, und erfordern mehr Mannschaft und größere Länge der Kolonnen, die schwer zu beaufsichtigen sind.

Verwendet werden sie mit Vortheil nur im Gebirge und in Laufgräben.

Es bietet daher die Verwendung von **vierrädrigen Fuhrwerken** die größten Vortheile.

Der **Verbindungspunkt** des Vorder- und Hinterwagens kann liegen:

I. dicht an der Vorderachse, so daß

A. die Deichsel vom Hinterwagen horizontal getragen wird.

Der Druck des Hinterwagens hält die Deichsel dabei horizontal:

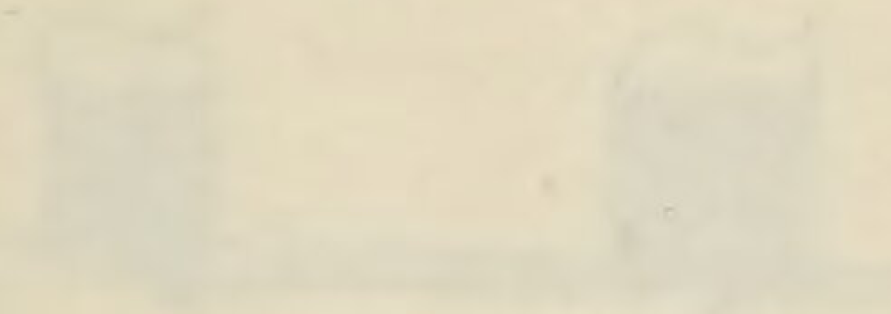
1) beim Lenkscheitsystem (Fig. 130, 131) durch den Druck auf das die nach hinten divergirenden Scheerarme verbindende Lenkscheit,

2) beim modifizirten Lenkscheitsystem (Fig. 132) durch den Druck des Gleitkranzes auf die Gleitstücke vor und hinter der Vorderachse;

B. die Deichsel völlig unabhängig vom Gewicht des Hinterwagens ist, weil die Verbindung unter der Vorderachse durch Haken und Oese hergestellt wird, beim Unabhängigkeitssystem (Fig. 133).

II. Hinter der Vorderachse, so daß der Druck des Hinterwagens auf die nach hinten verlängerten Scheer- oder Protzarme den Druck der Deichsel nach unten nahezu aufhebt beim Balanzirsystem. Die Verbindung geschieht durch Protzhaken und Protzöse (Fig. 133) bei älteren durch Protznagel und Protzloch (Fig. 134).





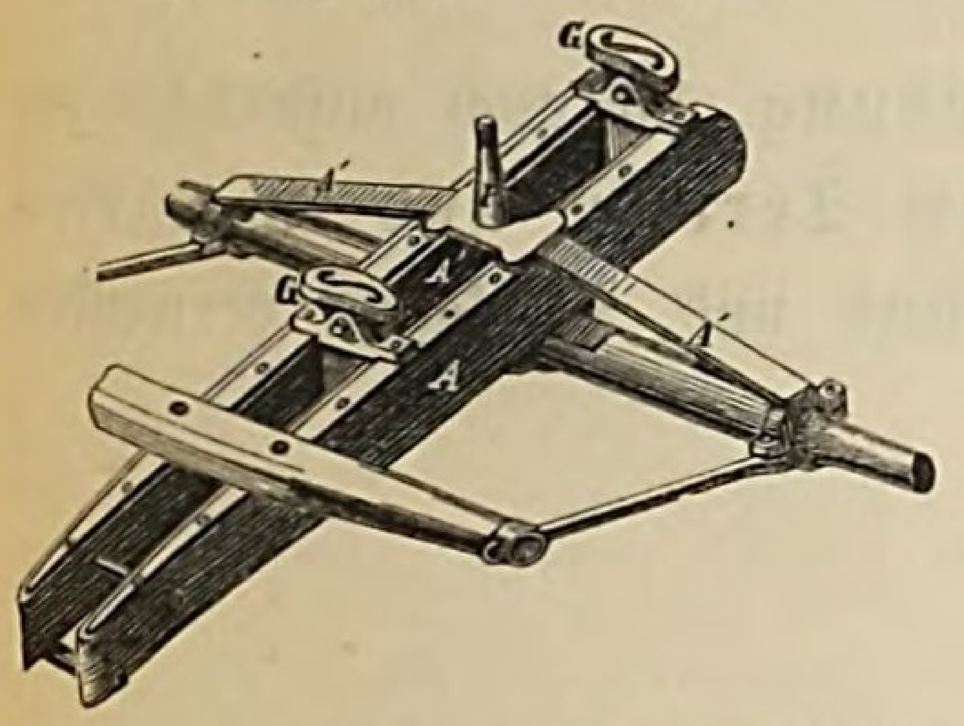
Eine **unbeabsichtigte Trennung** des Vorder- vom Hinterwagen **wird verhindert** bei Verwendung

a. eines Spannnagels durch eine große auf ihn aufgeschraubte **Mutter** (Fig. 132),

b. von Haken und Oese durch einen **Schlüsselbolzen** (s. Fig. 127 Feldprotze C/73),

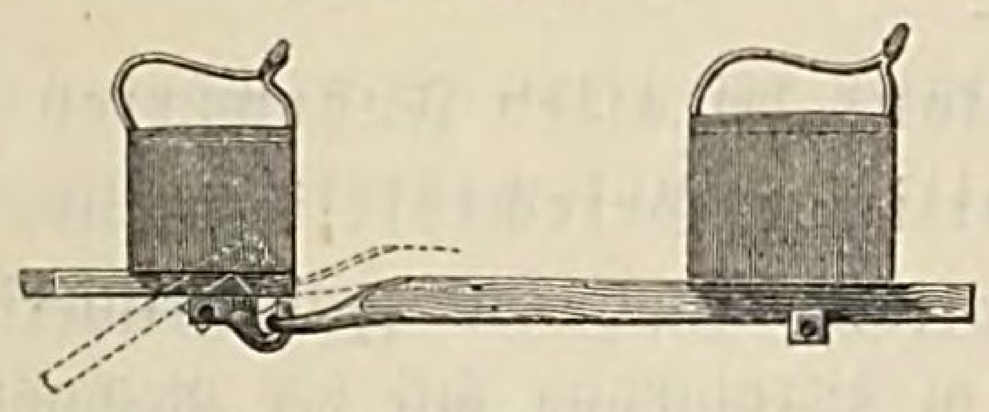
c. von Protznagel und Protzloch durch eine **Protzkette** (s. Fig. 155).

(n. S.) Fig. 132 (1/32).



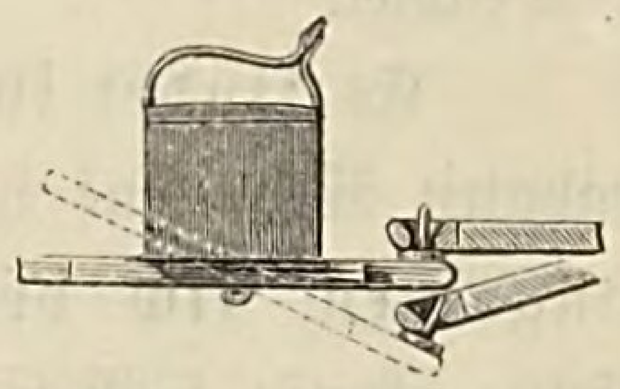
Vordergestell eines Wagens nach dem verbesserten Lenkscheitsystem. *A* Deichselarme, *A'* Achsstrebe, *P* Protznagel, *G* Gleitstücke.

(n. S.) Fig. 133.



Unabhängigkeitssystem, Verbindung durch Haken und Oese.

(n. S.) Fig. 134.



Balanzirsystem, Verbindung durch Protznagel und Protzloch.

Das **Lenkscheitsystem** entlastet die Pferde vom Druck und Schlagen der Deichsel und spurt sehr gut; aber es hat sehr geringe Lenkbarkeit, wenn sie nicht durch besondere Einrichtungen vergrößert wird, die dann entweder die leichte und sichere Bewegung oder den Verpackungsraum und die Festigkeit verringern. Die Biegsamkeit ist sehr gering, weil beim Auf- und Abwärtsbewegen die Deichselarme an den Hinterwagen anstoßen; eine verschiedene Stellung der Achsen zur Wagerechten wird durch Gleitkranz und Gleitstücke erleichtert. Der Verpackungsraum ist sehr groß.

Das Lenkscheitsystem, und besonders das modifizirte mit unterlaufenden Rädern, das die größte Lenkbarkeit besitzt, kann mit Vortheil überall da verwendet werden, wo ein großer Verpackungsraum nothwendig, ein Transport nur auf gebahnten Wegen stattfindet.

Das **Unabhängigkeitssystem** hat beschränkte Lenkbarkeit, weil die Vorderräder sehr bald an den nie ausgeschnittenen Hinterwagen anstoßen; die Biegsamkeit ist bei Anwendung von Haken und Oese genügend. Der Verpackungsraum ist meist nicht groß, weil mit Rücksicht auf leichtes Auf- und Abprotzen der Vorderwagenkasten nicht weit nach hinten und mit Rücksicht auf geringes Vordergewicht nicht zu weit nach vorn reichen darf, also klein ist. Die Last der Stangendeichsel muß mit Tragehörnern oder mit Gabeldeichseln getragen werden. Die Deichseln sind nicht stetig und schlagen bei unebenem Terrain um so mehr nach allen Seiten, als an ihnen nicht gezogen wird.

Es findet Verwendung in der französischen (Stangendeichsel) und englischen (Gabeldeichsel) Artillerie.

Das **Balanzirsystem** besitzt von allen Systemen die größte Lenkbarkeit, bei Verbindung durch Haken und Oese auch die größte Biegsamkeit, der Verpackungsraum ist größer als beim Unabhängigkeitssystem, doch muß bei der Verpackung des Hinterwagens sorgfältig auf die Erhaltung des richtigen Druckes auf den Vorderwagen geachtet werden. Der geringe Druck der Deichsel (12 k)

wird im Zuge nicht von den Stangenpferden getragen, und die Vorderpferde unterstützen diese bei den Wendungen. Im Halten ist Unterstützung der Deichsel durch eine Deichselstütze nothwendig, um die Stangenpferde zu entlasten. Die Stetigkeit der Deichsel kann erhöht werden durch Vergrößerung der Auflagefläche des Hinter- auf den Vorderwagen mittelst abgeflachten Protznagels und Protznagelscheibe, oder lenkscheitartiger Vorrichtung wie die Reihschiene der Oesterreicher, dadurch wird aber auch das Heben der Deichsel erschwert und ihr Zerbrechen erleichtert, oder größeren Druck der Deichsel.

Es findet in Deutschland bei allen Fuhrwerken Verwendung, die auch außerhalb der gebahnten Wege auf dem eigentlichen Gefechtsfelde, also in jedem Terrain und in starken Gangarten, sich bewegen sollen. Auch die Feld-Artillerien Italiens und Rußlands verwenden dasselbe, ebenso Oesterreich, aber in Verbindung mit der Reihschiene.

Die Laffeten.

§ 70. Die Anforderungen an Laffeten.

Die Laffeten haben den Zweck, dem Rohr als Schießlager, häufig auch als Fuhrwerk zu dienen. Die Anforderungen an dieselben sind daher folgende:

I. **als Schießgerüst sollen** sie
  A. dem Rohr eine feste, sichere Lage und
  B. die für den Gebrauchszweck und die Aufstellung richtige Lagerhöhe geben,
  C. die Bedienung erleichtern durch:
    1) Einrichtungen zur Aenderung und zum Festhalten der Seiten- und Höhenrichtung;
    2) besondere Einrichtungen zum schnellen Laden, Richten u. s. w.;
    3) Beschränkung des Rücklaufs, so weit es die Rücksicht auf Haltbarkeit zuläßt;

II. **als Fuhrwerk** sollen sie allen Bedingungen eines solchen je nach dem Gebrauch des Geschützes entsprechen und besonders
  A. die Beweglichkeit und
  B. die Feuerbereitschaft unterstützen;

III. **Haltbarkeit, Dauerhaftigkeit** und

IV. **Einfachheit in ihren Theilen**, sowie in ihrem **System**;

V. **Wohlfeilheit.**

§ 71. Die Eintheilung der Laffeten

geschieht: I. nach den Geschützrohren, für die sie bestimmt sind;
II. nach ihrem Dienstzweck, Gefechtsschauplatz, Aufstellungsort, Feuerhöhe.

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

Das Material der Laffeten § 72.

muß beim Schießen und beim Fahren sowie Witterungseinflüssen gegenüber Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit besitzen.

I. Von den Holzarten wird nur Eichen- und Rüsternholz verwendet.

II. Gußeisen wird nur zu einzelnen Theilen verwendet, bei denen seine Haltbarkeit ausreicht.

III. Schmiedeeisen wird als Façoneisen (U, L, T, I) seiner Eigenschaften wegen zu Laffetenwänden, auch zu Beschlägen und Achsen der Laffeten verwendet, während

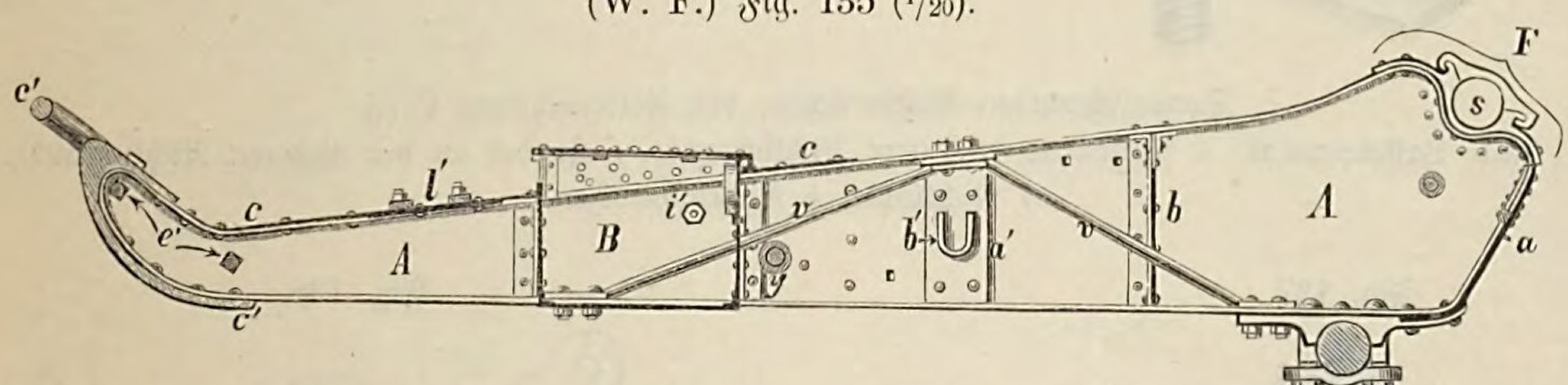
IV. Gußstahl in derselben Weise und zu Theilen, die besondere Haltbarkeit, geringe Abmessungen und Gewicht erfordern, nothwendig ist.

V. Bronze für einzelne Theile, welche großer Reibung ausgesetzt sind, z. B. für Radnaben.

Allgemeine Einrichtung der Laffeten. § 73.

Das Rohr liegt mit den Schildzapfen in den Schildzapfenlagern der Laffetenwände, die durch Querverbindungen, Riegel, Bolzen oder Bleche miteinander verbunden sind. Zwischen den Laffetenwänden befindet sich die Richtmaschine zum Nehmen der Höhenrichtung, an und zwischen ihnen die übrigen Vorrichtungen zum Nehmen der Seitenrichtung. Wenn das Obergestell der Laffete auf einem Rahmen steht, sind letztere an diesem angebracht. Achsen und Räder machen die Laffete zum Fahrzeug, Beschläge dienen zur Verbindung und Verstärkung der einzelnen Theile und erleichtern die Bedienung.

(W. F.) Fig. 135 (1/20).



Linke Wand der Feldlaffete C/73. *A* Wand mit umgebogenen Rändern, *B* Laffetenkasten, *v* Sprengwerk, *b'* Richtwellpfanne am Richtwellträger *a'*, *c'* Protzöse mit oberem und unterem Blatte, *a* Stirnriegel, *b* Mittelriegel, *c* Deckblech.

Die Einrichtungen zum Nehmen und Festhalten der Richtung. § 74.

I. **Für die Höhenrichtung** sind Richtmaschinen vorhanden; es werden in Deutschland verwendet:

1) Schrauben-Richtmaschinen bei Kanonen bis zum mittleren Gewicht und 21 cm Mörsern (Fig. 136, 137, 145);

2) Zahnbogen-Richtmaschinen, meist nur bei schweren und schwersten Rohren, sowie bei leichten Mörserlaffeten (Fig. 138, 146, 147).

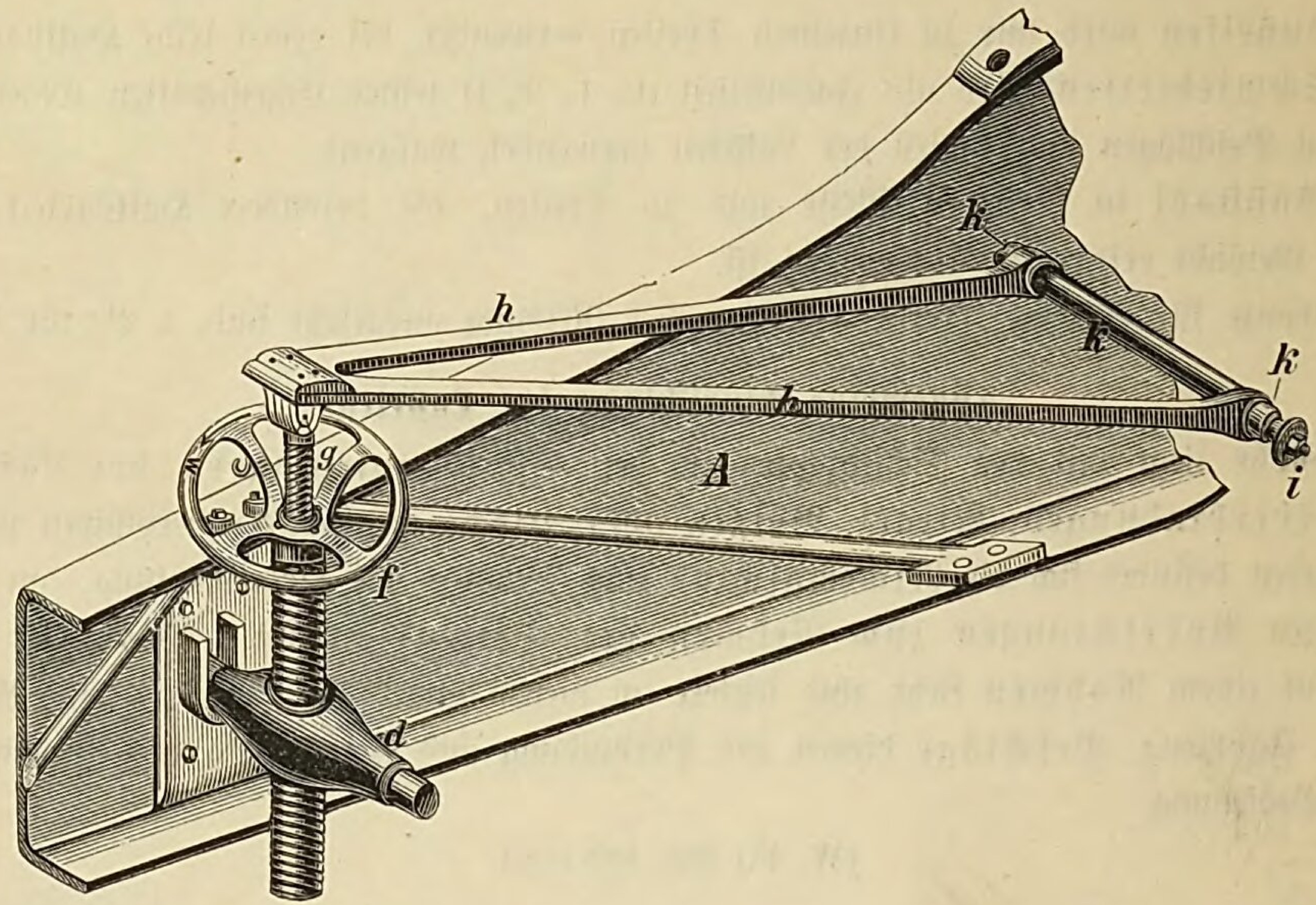
3) Hydraulische und Hebelvorrichtungen.

II. **Das Nehmen der Seitenrichtung** geschieht:

A. bei leichten Kanonenlaffeten (Feldgeschütze und 9 cm Belagerungskanonen) durch einen fest mit der Laffete verbundenen umlegbaren Richtbaum;

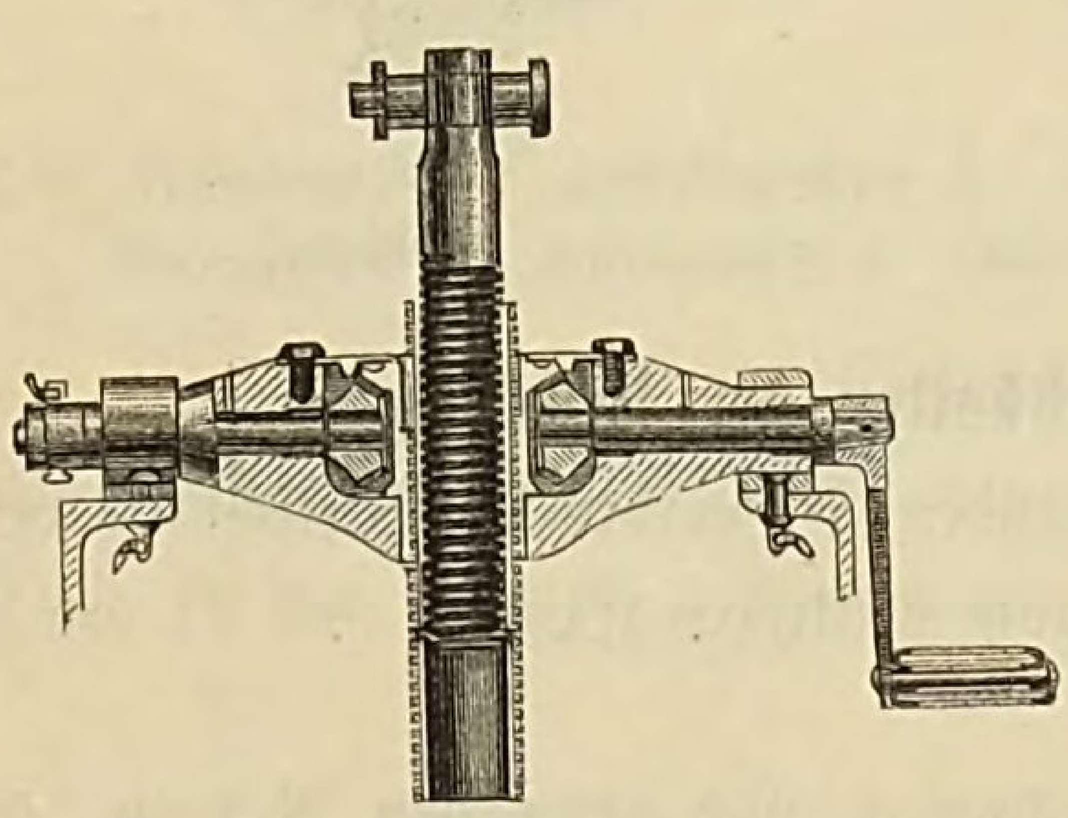
B. bei schweren Kanonen- und Mörserlaffeten durch Hebebäume oder Rollhebel. Bei leichten Mörserlaffeten genügen Tauösen zur Bewegung derselben;

(W. F.) Fig. 136 (1/20).



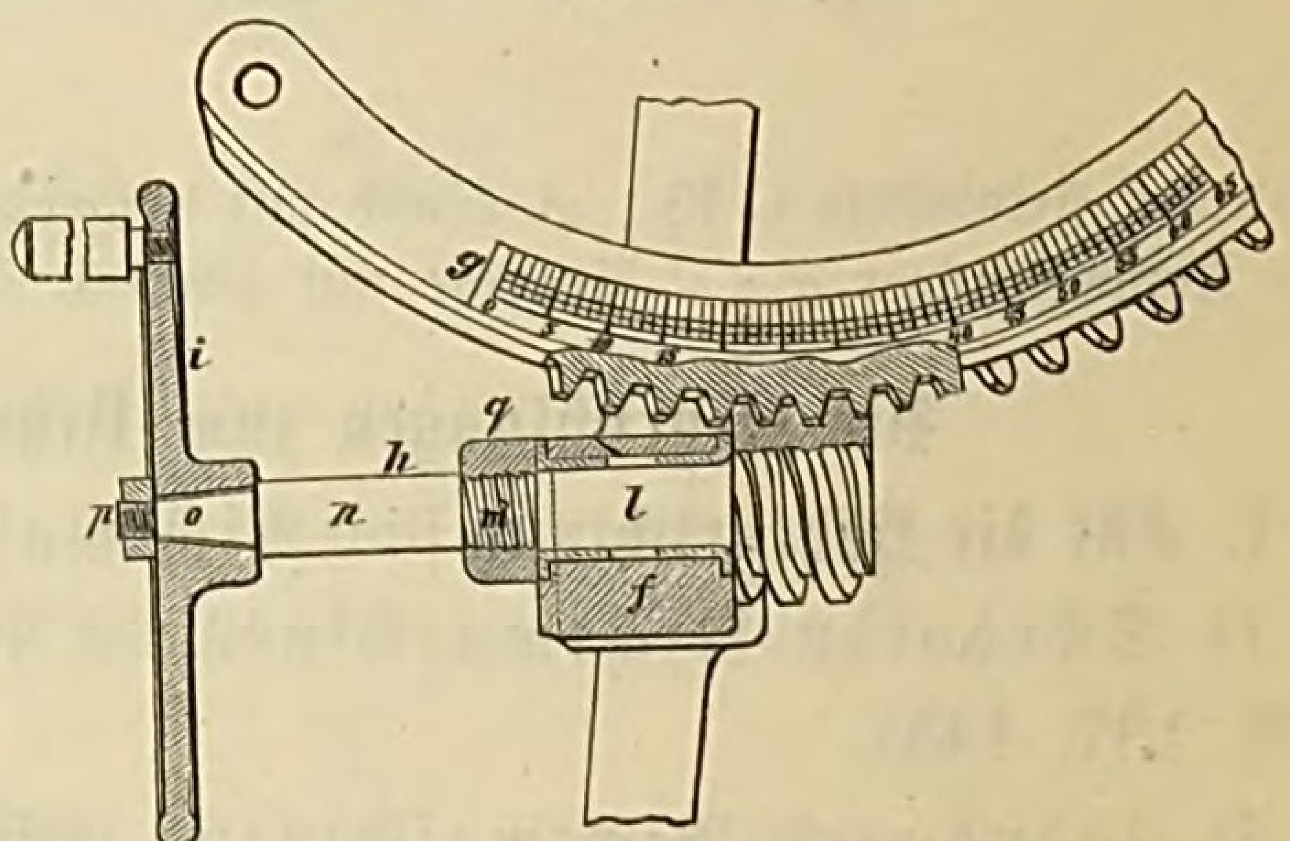
Doppelschrauben-Richtmaschine des Feldgeschützes C/73.
A linke Laffetenwand, *d* Richtwelle, *g* innere Richtschraube, *f* Kurbel an der äußeren Richtschraube, *h* Richtsohle, *k* Richtsohlbolzen.

Fig. 137.



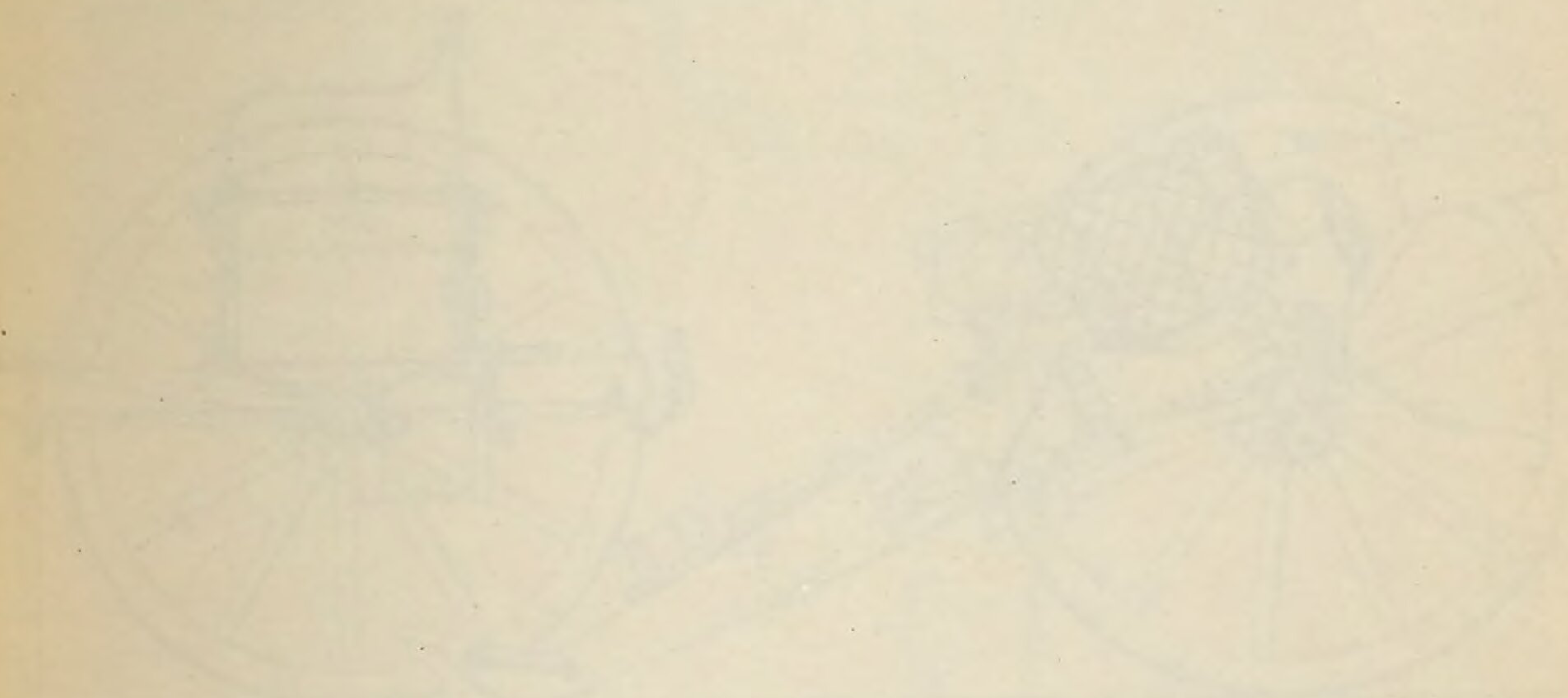
Richtmaschine
für schwere 12 cm Laffeten.

Fig. 138.



Zahnbogen-Richtmaschine der 15 cm Laffete,
zum Theil durchschnitten.

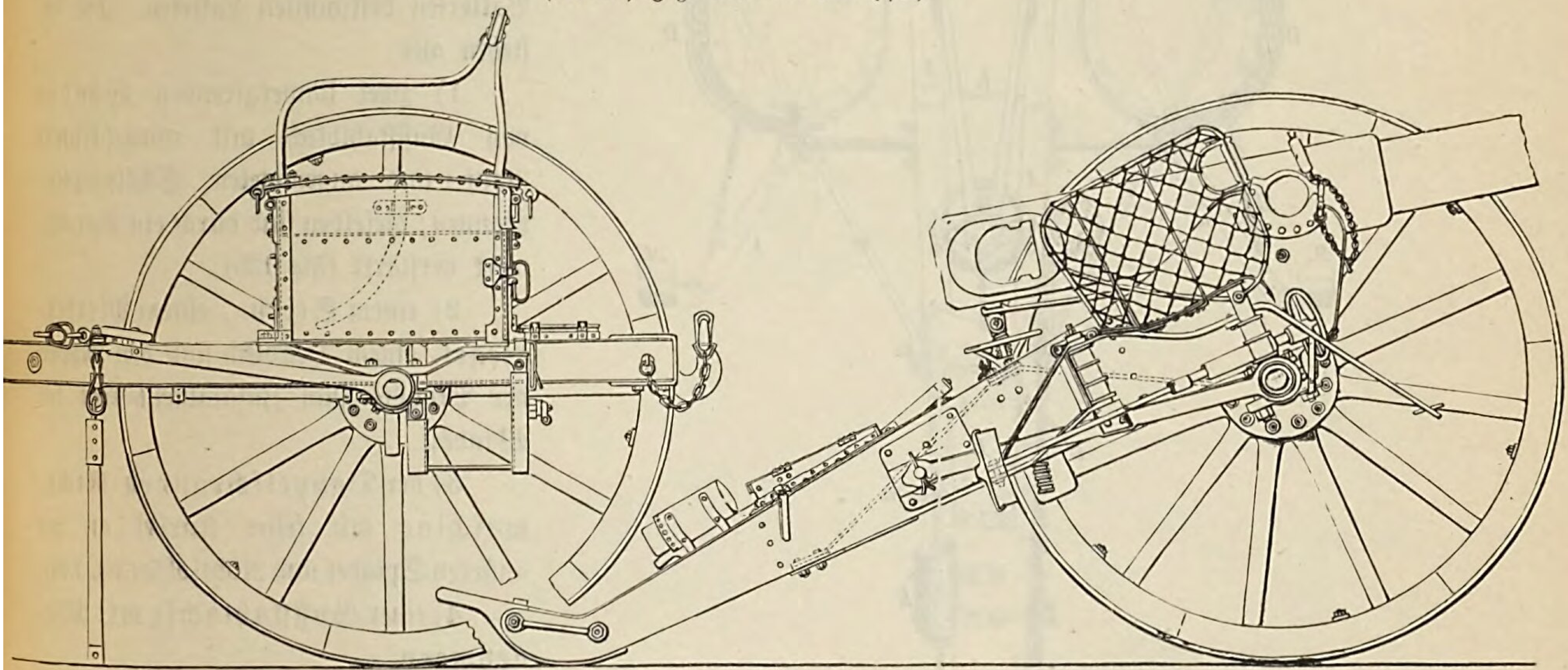
C. bei allen Laffeten, deren Obergestell auf Rahmen steht, durch Seitwärtsbewegen des Rahmens, der sich um ein festes Pivot dreht.



III. **Das Festhalten der Seitenrichtung** nach dem Rücklauf und Vorbringen oder Vorlaufen der Laffete beschleunigt die Bedienung und ermöglicht das Schießen, auch wenn das Ziel, wegen vorliegender Deckung oder bei Nacht und Nebel, nicht gesehen werden kann.

Es geschieht dadurch, daß je zwei Marken an der Laffete und auf dem Aufstellungsboden nach dem Vorbringen der Laffete wieder in Uebereinstimmung, wenn auch nur durch der vorigen parallele Lage, gebracht werden. Eine Korrektur der Seitenrichtung wird erleichtert durch Eintheilung einer oder zweier dieser Marken in $^1/_{16}$°, so daß eine Gradskala entsteht. (Fig. 142, 143, 144, 147, Richtersche Richtvorrichtung; Gradbogen und Zeiger.)

(A. H.) Fig. 139 und 140 ($^1/_{24}$).



Schwere Feldprotze und schwere Feldlaffete C/73 von der Seite.

Die Einrichtungen zum Fahrbarmachen der Laffeten und der Beschlag der Laffeten § 75.

werden bei den meisten der Laffeten durch Achsen und Räder gebildet; als Vorderwagen dient die Protze.

Der Beschlag der Laffeten

dient: I. zur Verbindung des Rohrs mit der Laffete, die Schildzapfenpfannen und Schildzapfendeckel;

II. zur Verbindung der einzelnen Theile der Laffete untereinander und zur Erhöhung ihrer Haltbarkeit, wie Laffetenbleche, Bänder, Bolzen, Richtwellpfannen zur Aufnahme der Richtwelle, die Mitnehmer;

III. zur Schonung einiger Theile, wie die Streichbleche, die Pfuffer;

IV. zur Unterbringung und zum Anbringen von Ladezeug, wie der Laffetenkasten, die Wischerhülsen, Wischergabel, Oesen (auch von Munition wie das Kartätschfutteral);

V. zur Erleichterung der Bedienung, wie die Trittbleche;

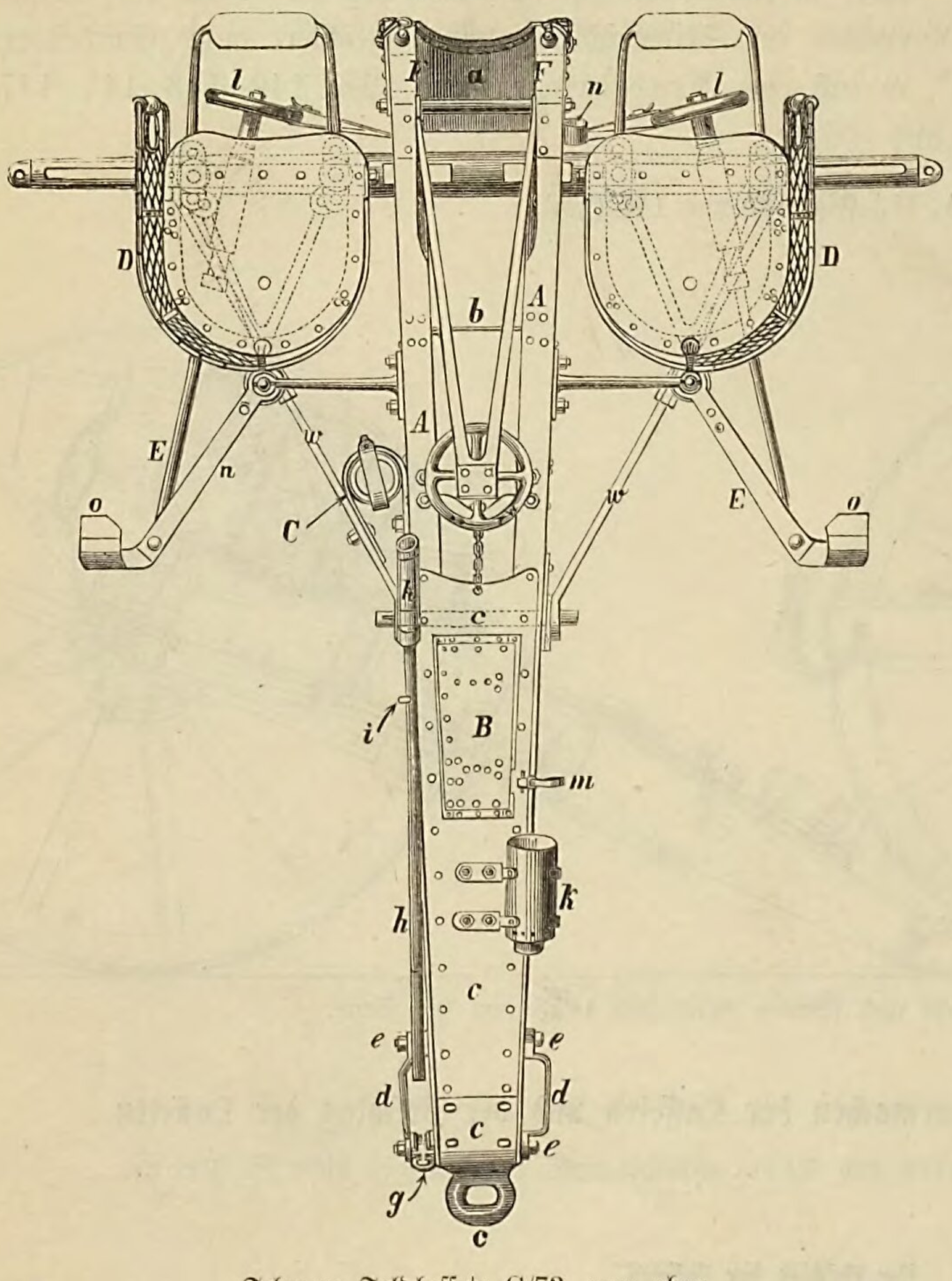
VI. zur Hemmung des Rücklaufs z. B. durch Anbringung von Bremsen.

§ 76. **Einrichtung und Beschaffenheit der deutschen Laffeten, Protzen und Wagen.**

(Instruktion an den Exerzirgeschützen.)

Laffeten.

Fig. 141.



Schwere Feldlaffete C/73, von oben.

A Laffetenwände, *a* Stirn-, *b* Mittelriegel, *c* Deckblech, *e* Protzöse mit Beschlag, *d* Handgriffe, *F* Schildzapfendeckel, *B* Laffetenkasten, *C* Kartätschfutteral, *D* Achssitze, *E* Bremsvorrichtung, *l* Bremskurbel, *o* Bremsklotz, *w* Mitnehmer, *h* Richtbaum, *g* Loch für seinen Dorn, *i* Richtbaumhaken, um ihn umgelegt zu halten, *k* Wischerhülse, *m* Riemen zum Festschnallen des Wischers.

I. **Die Feldlaffeten** C/73 (Fig. 140 u. 141) sind für die leichten und schweren Feldgeschütze dieselben und unterscheiden sich nur durch das Fehlen der Achssitze bei den für die reitenden Batterien bestimmten Laffeten. Sie bestehen aus:

1) zwei konvergirenden Wänden von Gußstahlblech mit umgepreßtem Rand und angenieteten Schildzapfenpfannen; dieselben sind durch ein Sprengwerk verstärkt (Fig. 135);

2) einem Stirn-, einem Mittelriegel, einem Deckblech und den Lappen der Protzöse zum Zusammenhalten der Wände;

3) der Doppelschrauben-Richtmaschine mit fester Kurbel an der äußeren Spindel und Richtsohle (Fig. 136);

4) einer Gußstahlachse mit Mitnehmern;

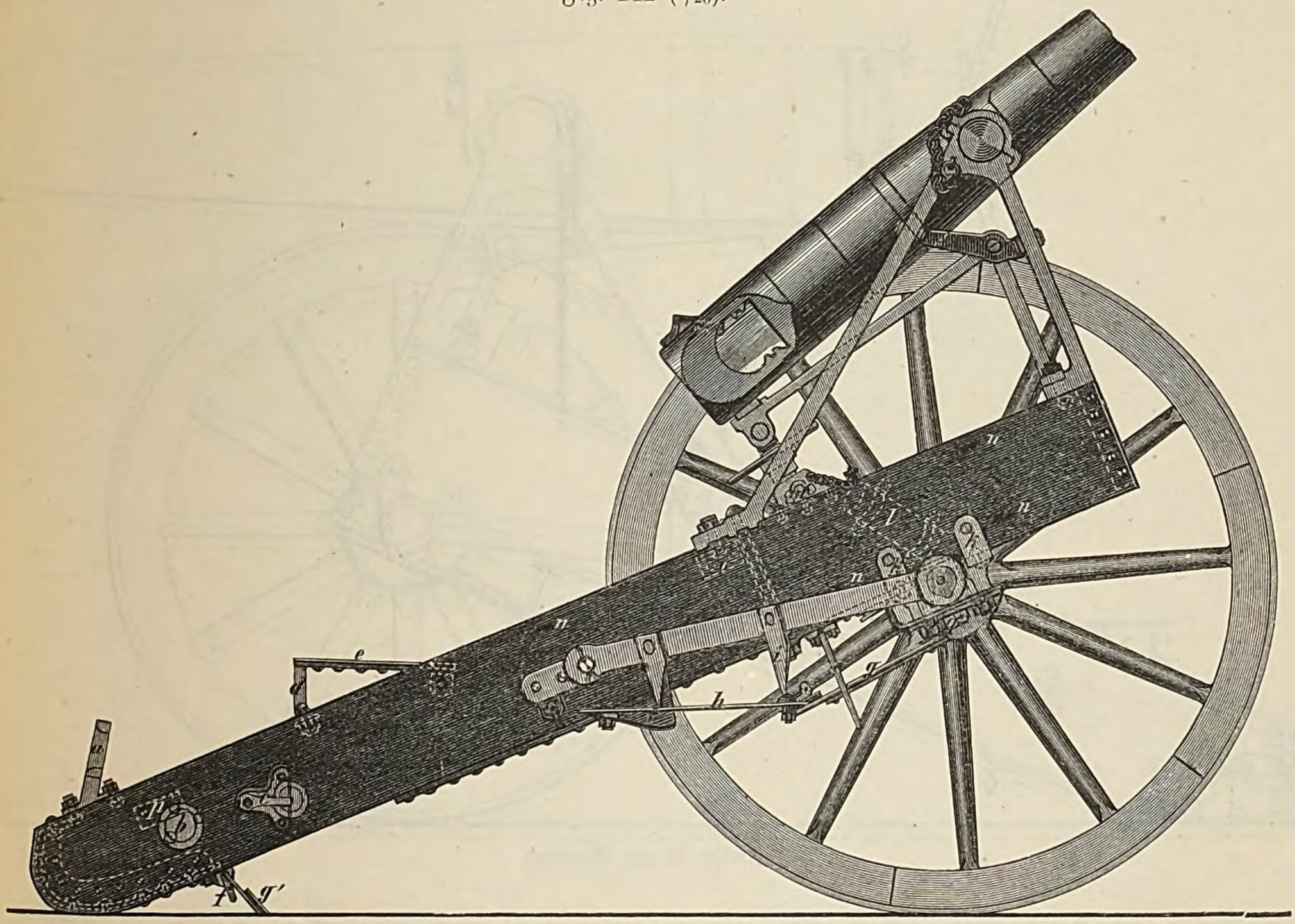
5) Thonetschen Rädern (Fig. 126), für jedes derselben eine Bremse (Fig. 141);

6) dem Beschlag, dessen für den Gebrauch wichtigste Theile die Schildzapfen-Pfannendeckel, Handgriffe am Laffetenschwanz, der Richtbaum an der linken, die Wischerhülse und der Wischerring an der rechten Seite, der Laffetenkasten zur Aufnahme von Geschützzubehör, zwischen den Laffetenwänden sind. Ein Kartätschfutteral an der linken Seite nimmt eine Kartätsche für den plötzlichen Bedarf auf.



II. **Laffeten für Kanonen, die lange Zeit vor oder in Festungen meist von demselben Ort aus kämpfen sollen,** daher der vorliegenden Böschungen wegen hohe Deckungen nothwendig haben, aber verhältnißmäßig leicht transportirbar sein müssen, sind die **Belagerungs-Laffeten** für schwere 9 cm (Fig. 142), schwere 12 cm kz. 15 cm (Fig. 144), kurze 21 cm Kanonen (Fig. 143) und 15 cm Ringkanonen sowie für die meisten übrigen Kanonen der Festungs-Artillerie. Sie unterscheiden sich hauptsächlich durch größere Abmessung und Schwere der Laffeten für die schweren Kaliber. § 77.

Fig. 142 (1/20).



Schwere 9 cm Laffete.

a Richtring, *b* Armbolzen mit Blatt, *c* Hemmkettenblatt mit Ring, *d* hinterer Trittblechträger, *e* Trittblech, *f* Protzkettenöse mit Ring, *g* Pendel mit vorderer Richtskala, *g'* hintere Skala, *h* Trittplatte, *i* Trittplattenträger, *k* Achsbolzen, *l* Steckschlüsselhülse, *m* Richtwelllager, *n* Ladezeugösen, *o* Riegel, *p* Halter zur hinteren Skala, *q* Achszwinge, *r* Federhaken.

III. **Die Mörser-Laffeten A für 21 cm Mörser** (Fig. 145).

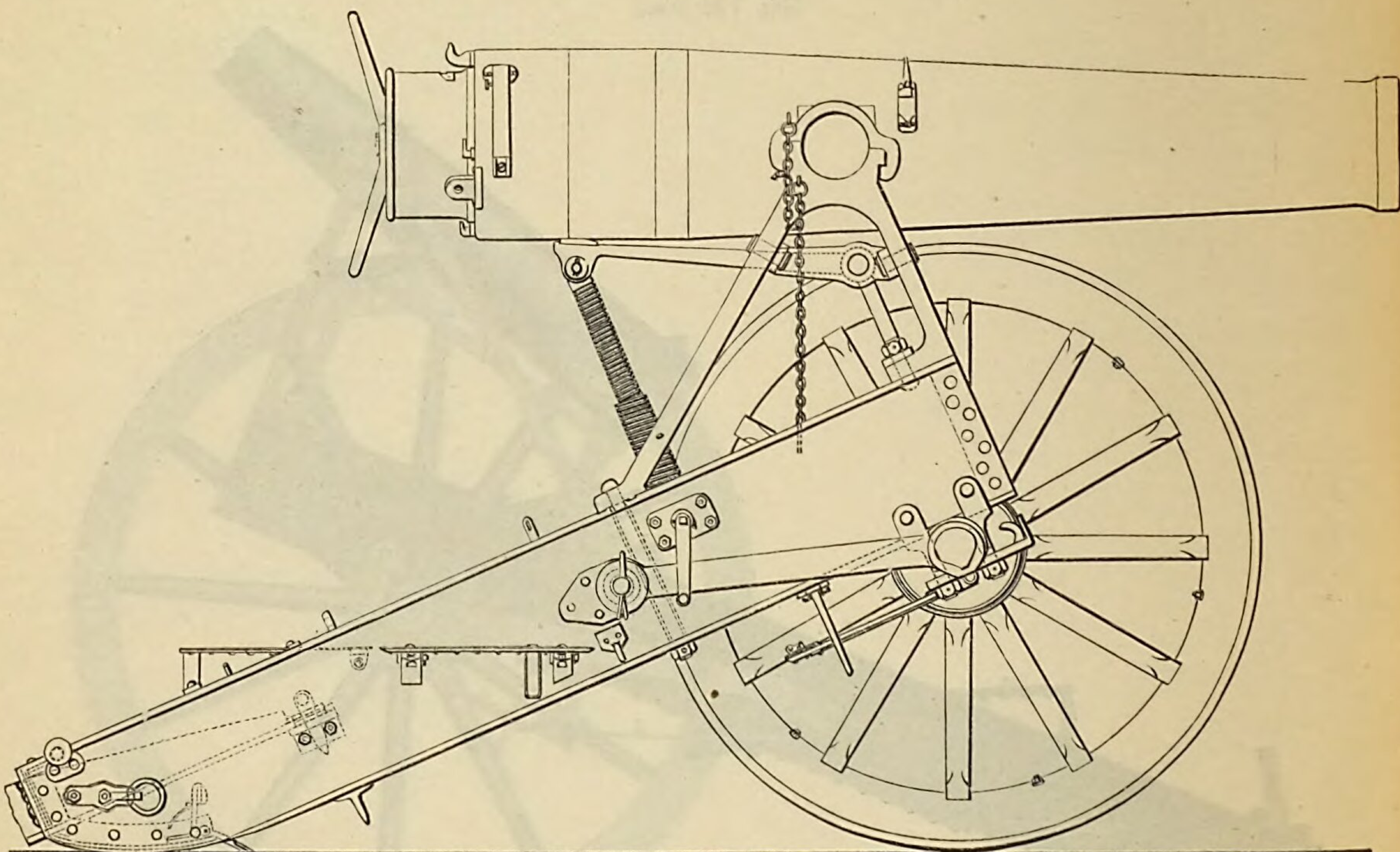
B. **9 u. 15 cm Mörser-Laffeten** (Fig. 146 u. 147).

IV. **Laffeten für Kanonen, die ihren Aufstellungsort nur ausnahmsweise wechseln und deren Bedienung in besonderem Grade erleichtert werden soll:** für leichte Kanonen Kasematten-Rahmenlaffete C/73 (Fig. 148), für schwere Kanonen Küstenlaffeten (Fig. 151), für die 3,7 cm Revolverkanone Schießbock (Fig. 149 u. 150). § 78.

§ 79. V. **Laffeten für schwere Kanonen, die durch sehr enge Scharten gepanzerter Geschützstände feuern, Minimal-Scharten-Laffeten,** sind ähnlich gebaut. Da der Drehpunkt des Rohrs in der Schartenenge liegen muß, so liegt der Drehpunkt des Rahmens unter der Scharte. Sie haben, um die Höhenrichtung nehmen zu können, ein hydraulisches Hebewerk zum Heben der Schildzapfen und ein Hebelwerk zum Stellen des Rohrs.

Außer den angeführten kommen noch ältere Laffeten, besonders in der Festungs-Artillerie, vor.

Fig. 143.



Kurze 21 cm Kanone.

§ 80.

Die Protzen

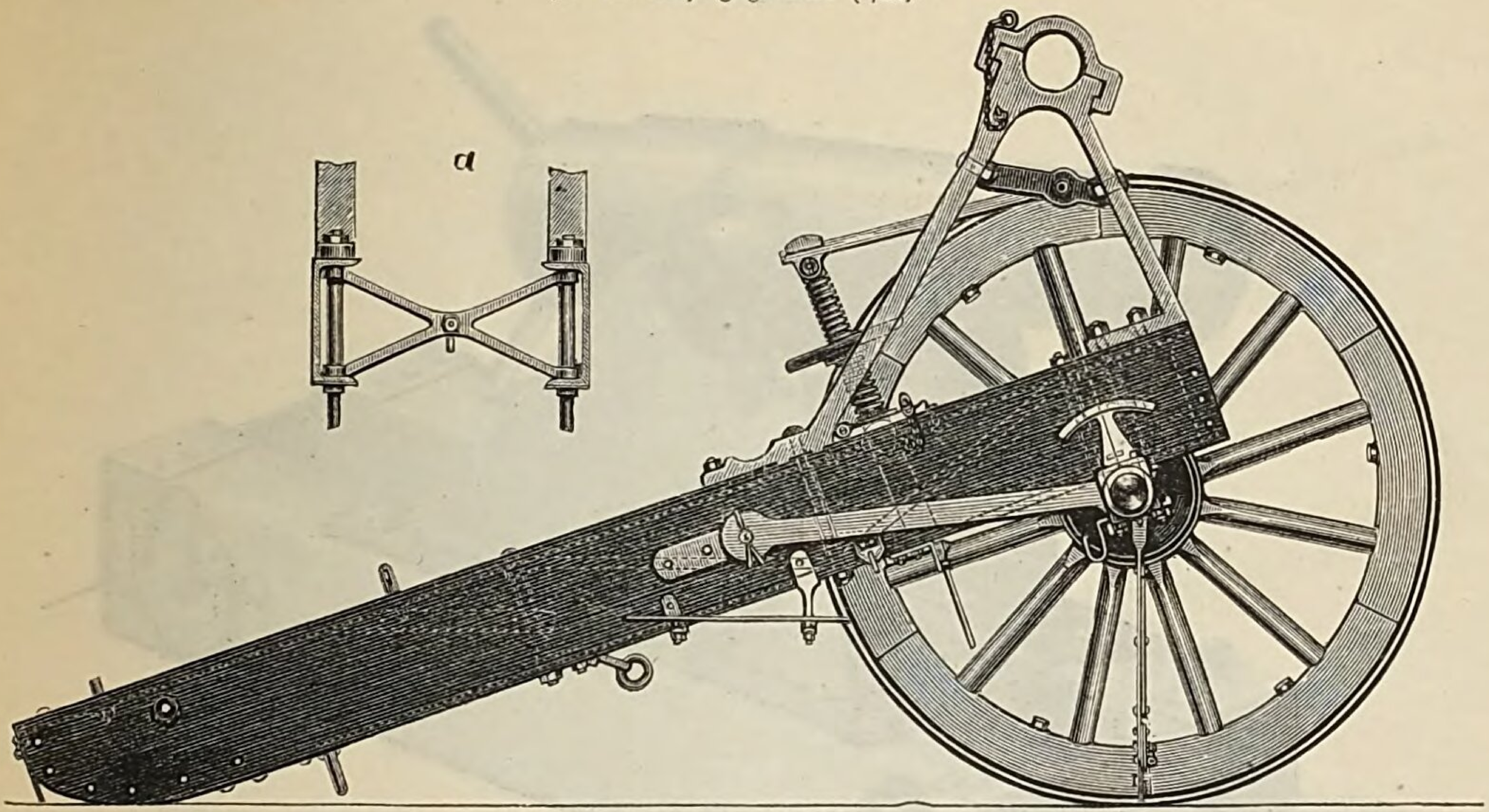
sollen den Laffeten oder einzelnen Fahrzeugen als Vorderwagen dienen,

1) um die Beweglichkeit zu erhöhen und
2) bei leichten Geschützen, besonders den Feldgeschützen, die Feuerbereitschaft, durch Mitführen von Mannschaften, Munition, Geschützzubehör (und auch von Futter).

Für Letztere tragen sie deswegen auf der Achse einen Protzkasten und heißen Kastenprotzen, die ohne denselben Sattelprotzen.

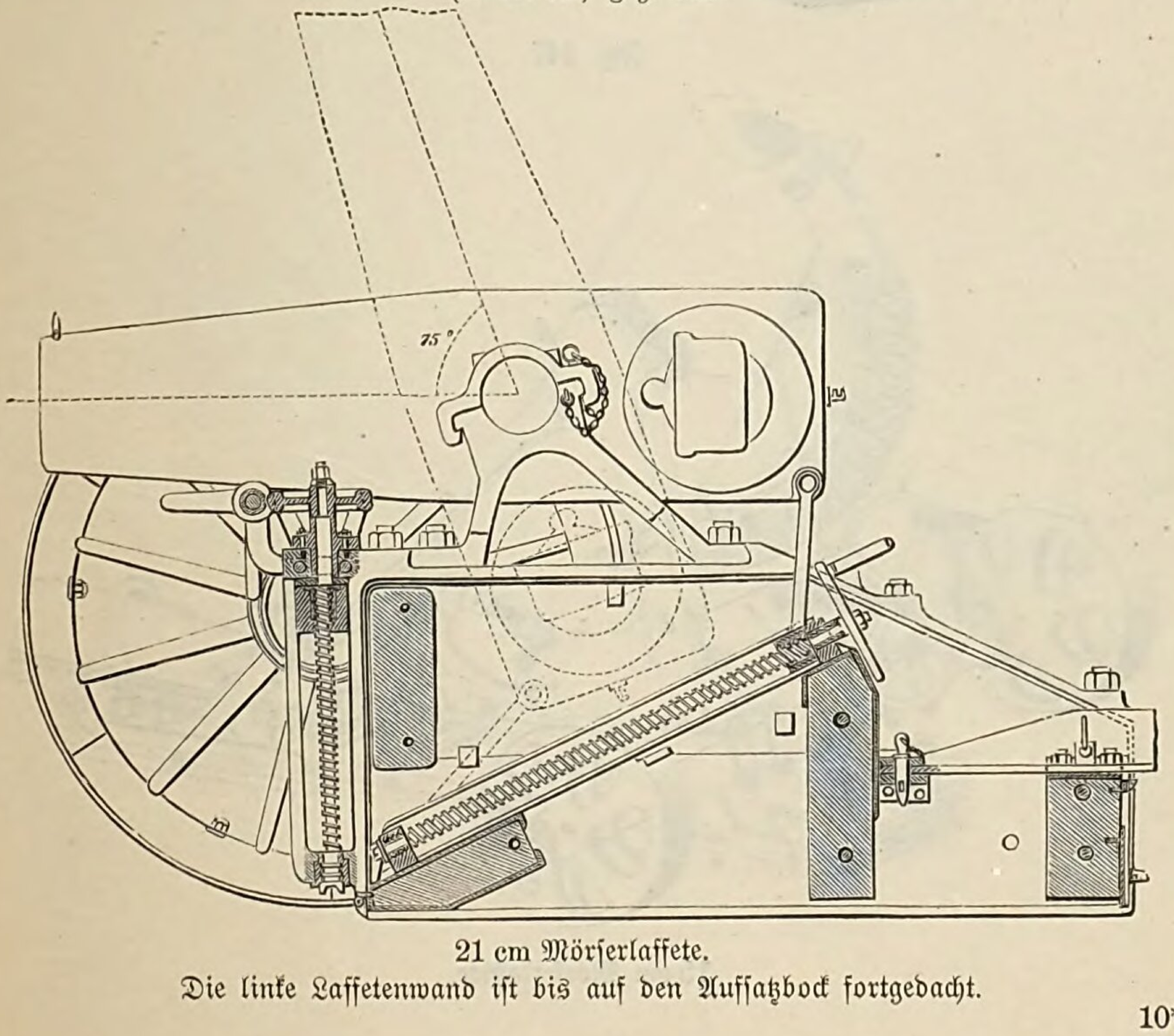
(Fortsetzung S. 79.)

(n. A. H.) Fig. 144 (1/24).



Kurze 15 cm Laffete C/72, die Richtersche Richtvorrichtung heruntergeklappt.
a Querverbindung der Laffetenwände über der Achse, das Kreuz.

(n. A. H.) Fig. 145.



21 cm Mörserlaffete.
Die linke Laffetenwand ist bis auf den Aufsatzbock fortgedacht.

Fig. 146.

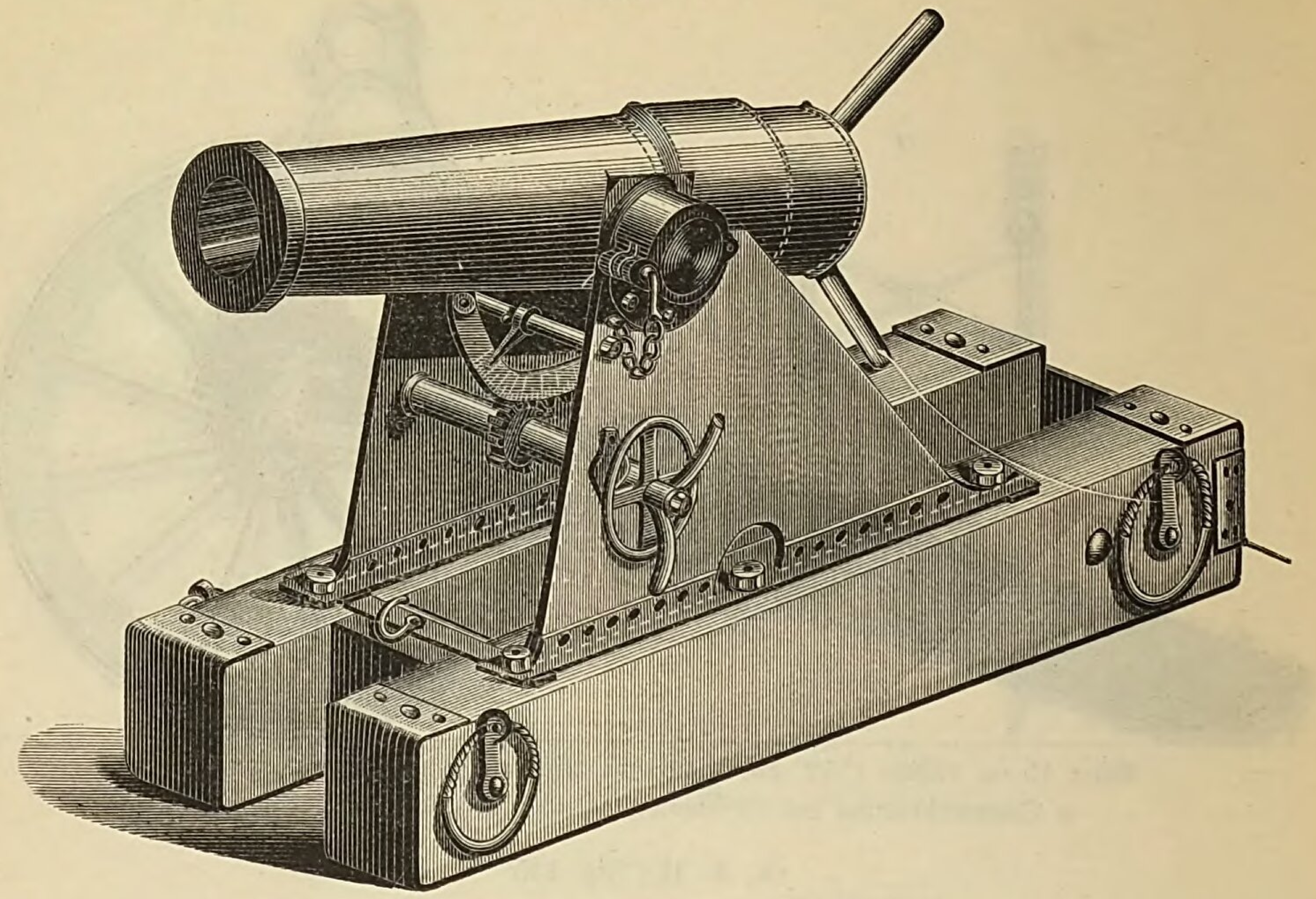
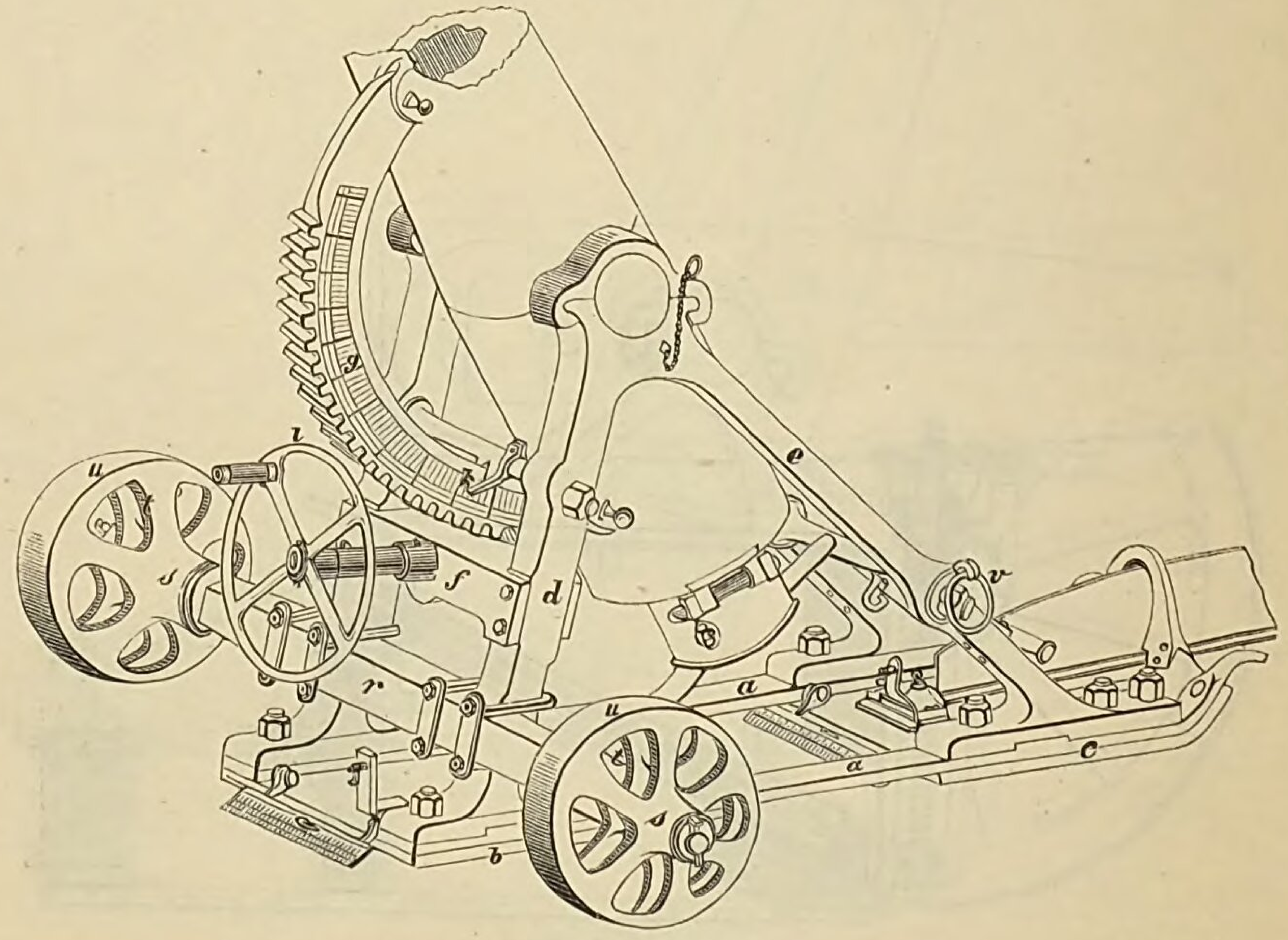
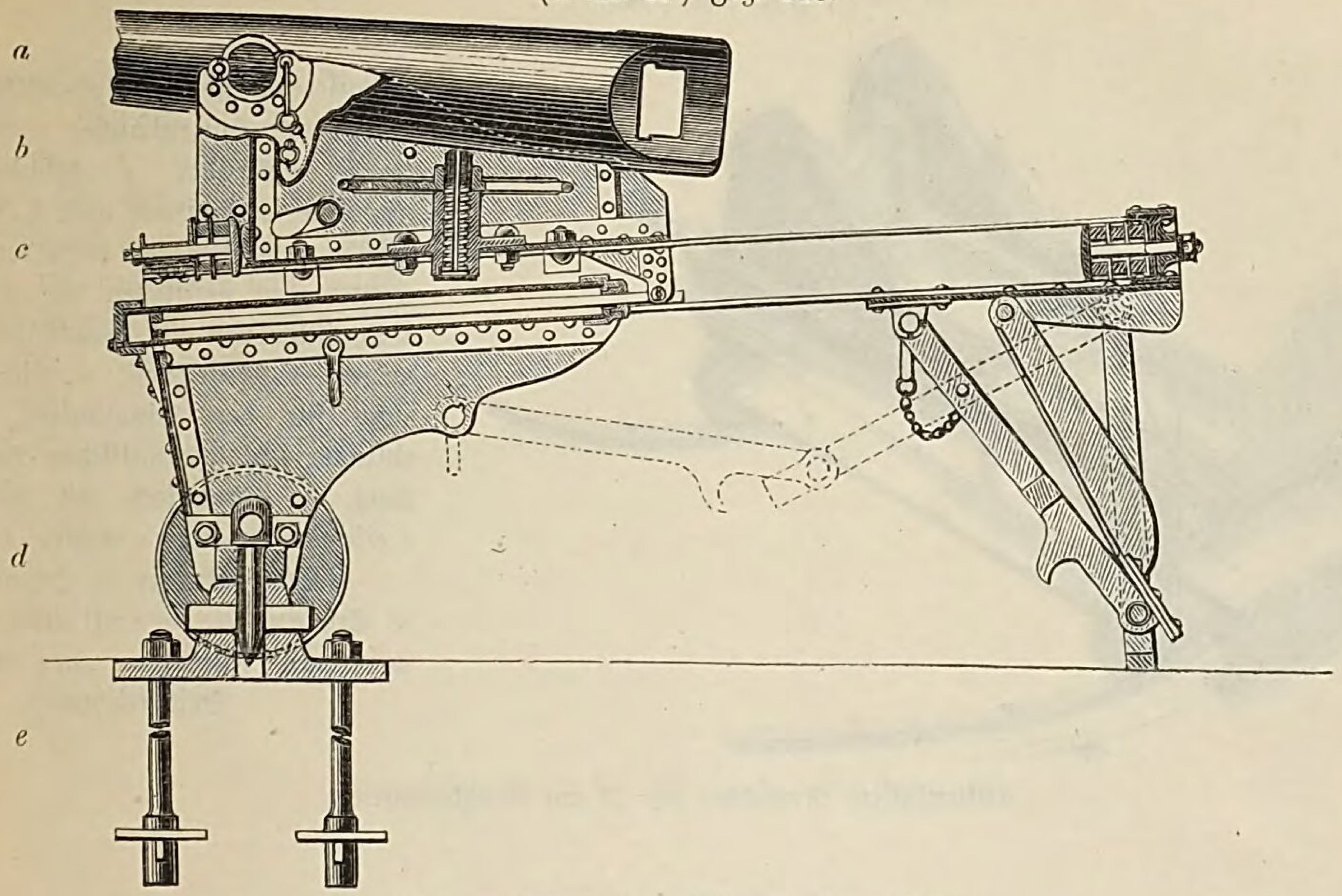


Fig. 147.



15 cm Mörserlaffete.

(n. A. H.) Fig. 148.



Eiserne Kasematten-Rahmenlaffete C/73.

Fig. 149.

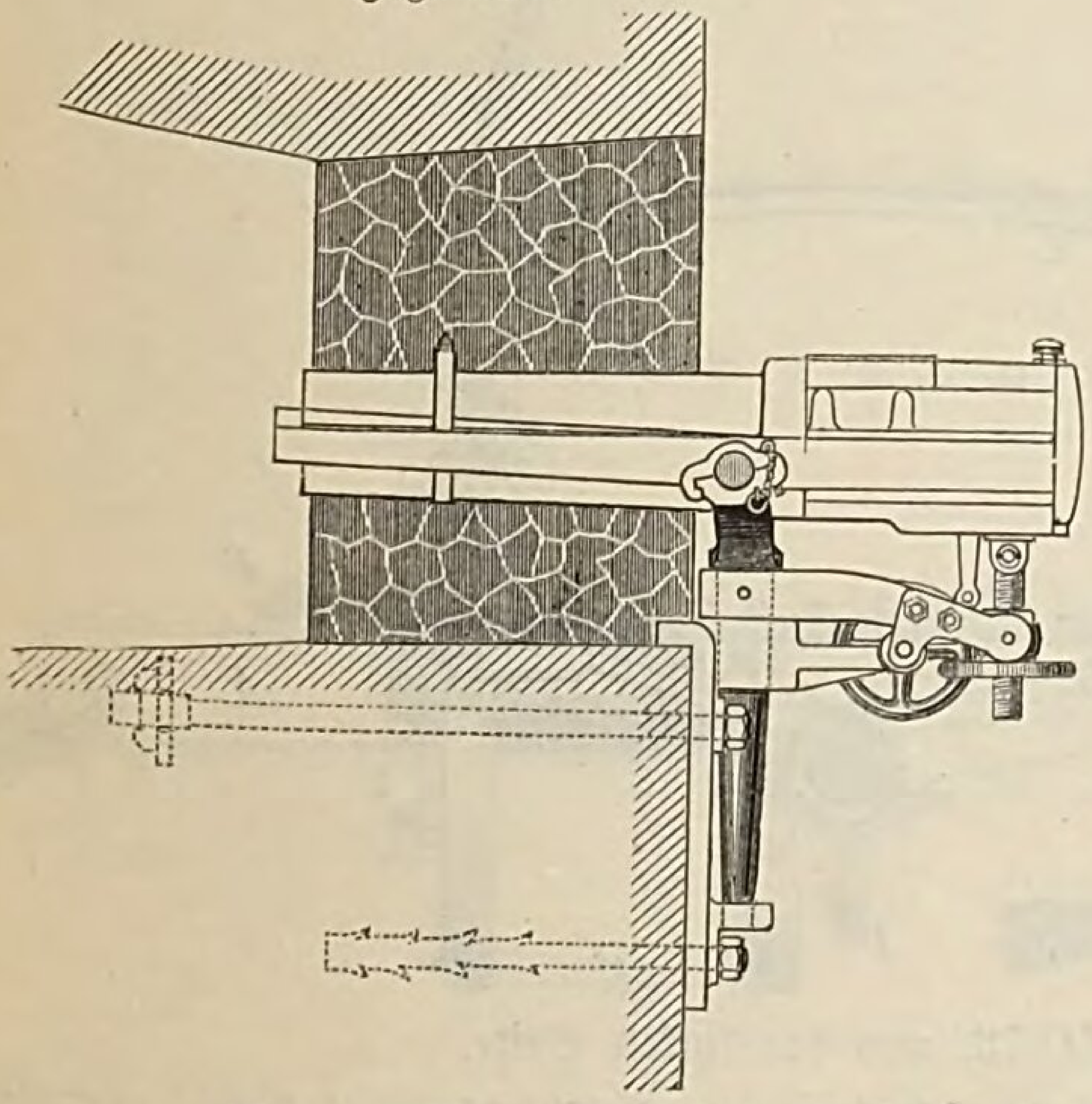
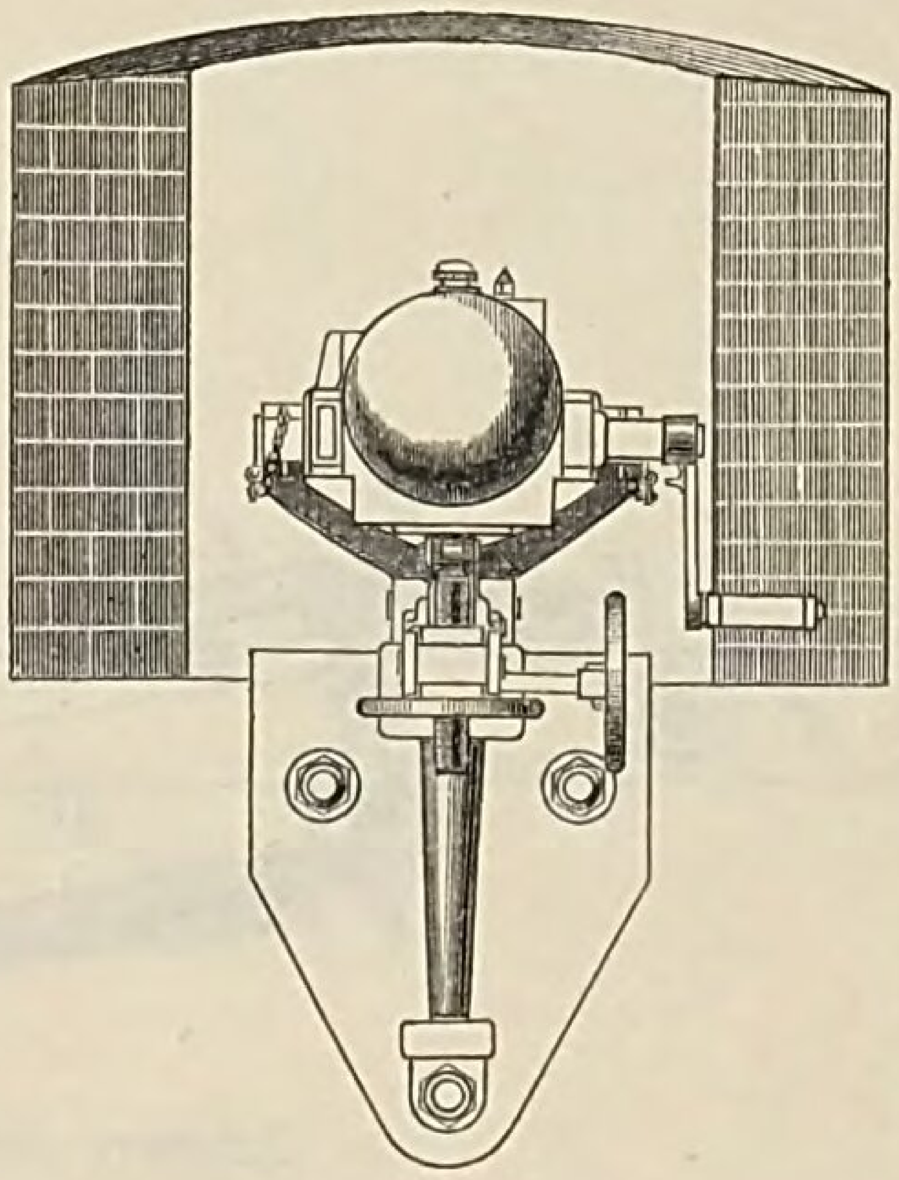
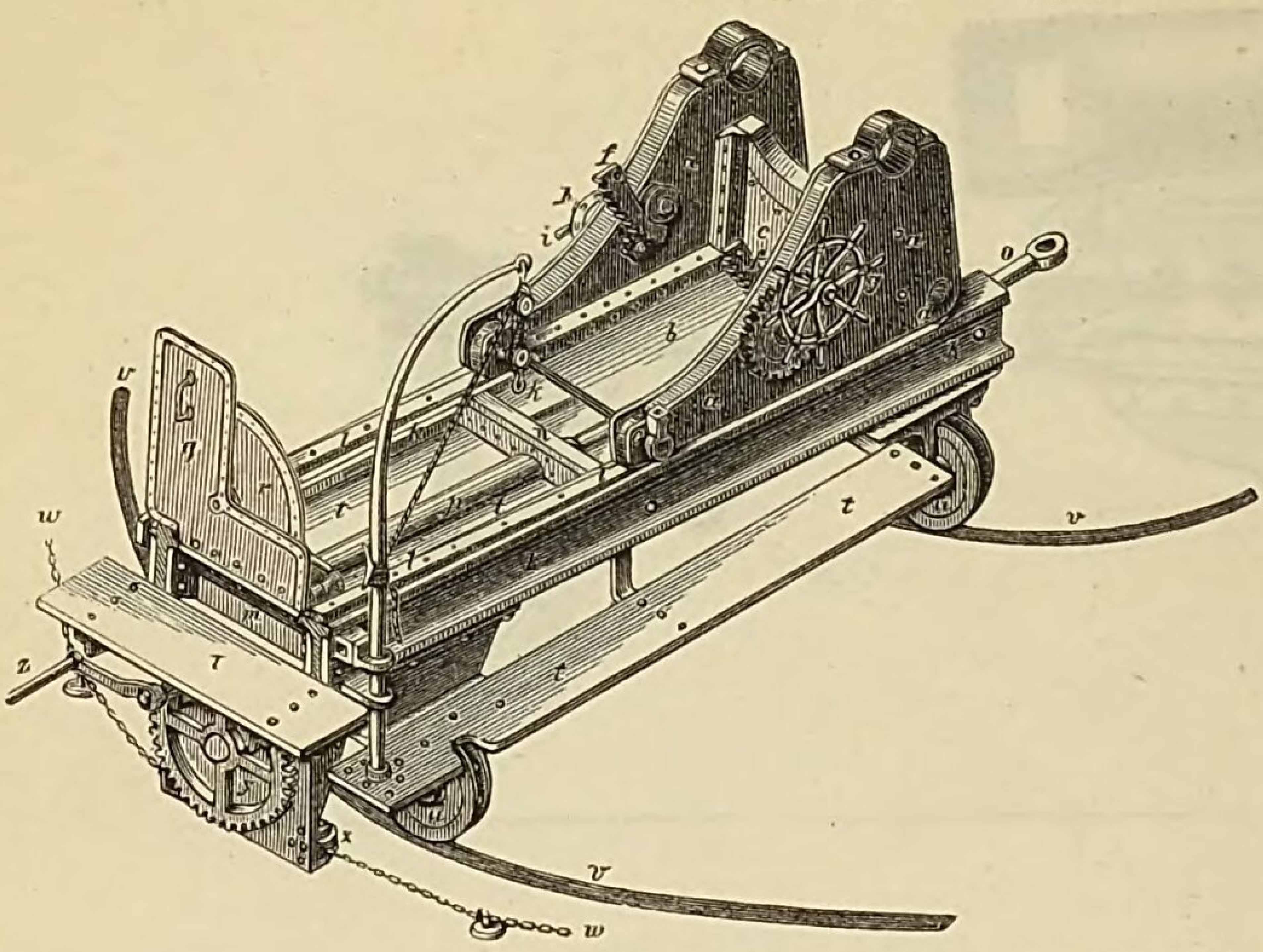


Fig. 150.



Schießbock für die 3,7 cm Revolverkanone in Kasemattenscharte
von der Seite — von hinten

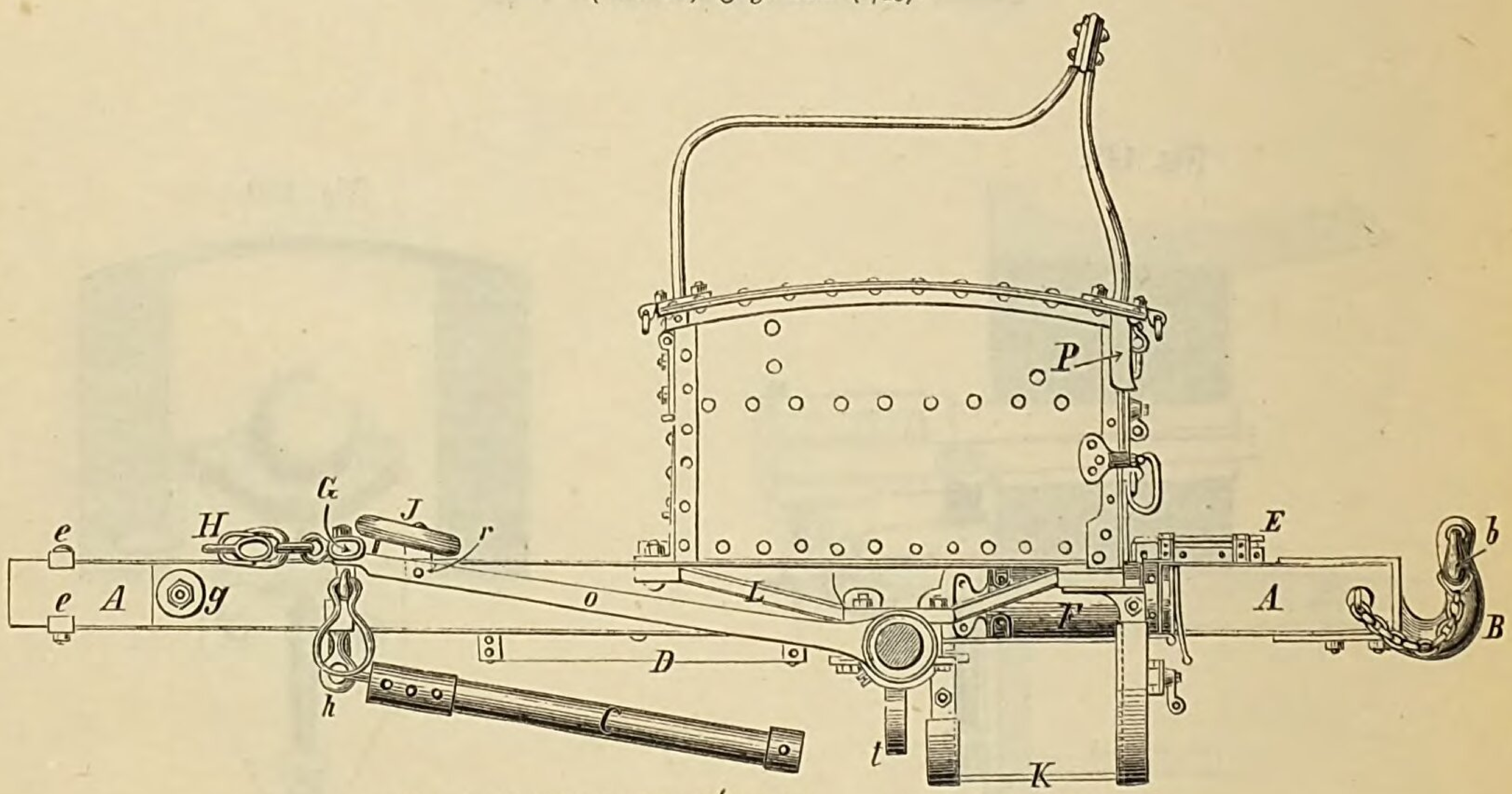
(n. We.) Fig. 151 (1/80).



Küstenlaffete (Kruppsche) für 21 cm Ringkanonen.

a Laffetenwände, *b* Bodenblech, *c* Riegel, *d* vordere konzentrische, *e* hintere exzentrische Rollräder, *f* Zahnbogen-Richtmaschine, *g* Greifrad und *h* Handspeichenscheibe zum Bewegen derselben, *i* Bremsmutter zum Feststellen der Richtmaschine, *k* Laufschwellen mit *l* Laufkeilen, *m* Hinterriegel, *n* Mittelsteife, *o* Pivotklappe mit Loch für den Pivotbolzen, *p* Bremszylinder der hydraulischen Bremsvorrichtung, *q* Schutzblech mit Handgriff mit *r* eiserner Scheibe, *s* Puffer, *t* Trittbretter, *u* Schwenkräder, *v* Schwenkbahn, *w* Schwenkkette, *x* Leitrollen, *y* Schwenkwerk mit Kurbel *z* zum Nehmen der Seitenrichtung.

(W. F.) Fig. 152 (1/15).



Schwere (leichte) Feldprotze C/73, von der linken Seite.

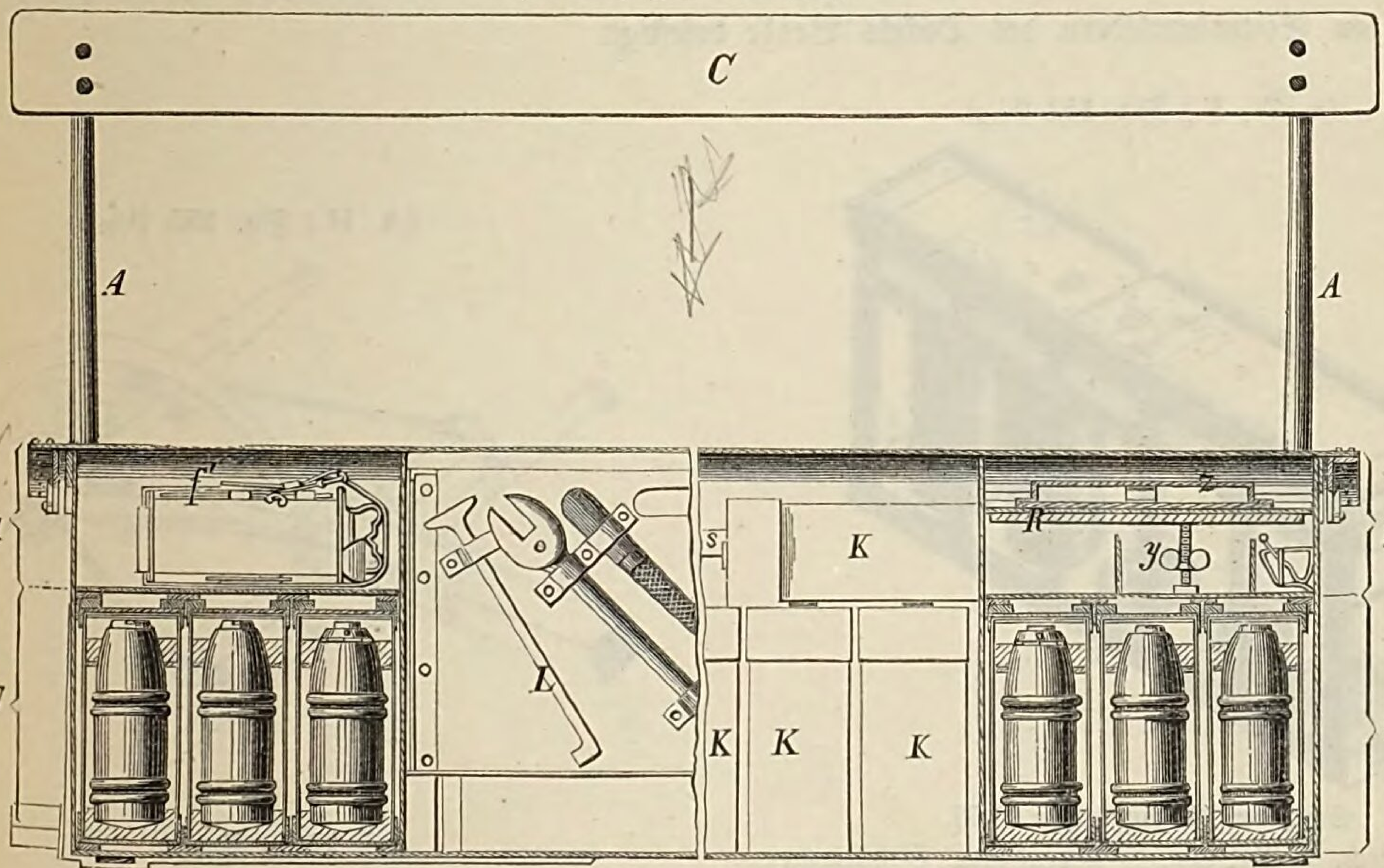
A Protzarme, *B* Protzhaken, *C* Deichselstütze, *D* Kasten für Achsschmiere und Seifbüchsen, *E* Kasten für Glyzerin- und Belmontylölflaschen, *F* Kartätschfutteral, *G* Hinterbracke, *H* Ortscheit, *J* Fußbrett, *K* Eimerkorb, *L* Kastenträger, *P* über die Geschoßfachthüren greifende Winkel des Kastendeckels, *b* Schlüsselbolzen, *e* Scheerbänder, *g* Scheerbolzen, *h* Deichselstützträger, *o* Brackstange.

I. Kastenprotzen.

A. Feldprotzen C/73 (Fig. 139, 152, 153). Die schweren und leichten Protzen unterscheiden sich nur in den Abmessungen, der inneren Einrichtung des Kastens und durch die Beschläge. Sie bestehen:

1) aus dem Protzgestell (Fig. 127): auf einer gußstählernen Achse mit Rädern, wie die der Laffete, liegen zwei Protzarme, die, hinten durch einen Riegel verbunden, den Protzhaken mit dem Schlüsselbolzen tragen. Auf ihnen liegt vorn die Hinterbracke, deren Abbrechen durch Brackstangen verhindert wird, und das Fußbrett; zwischen der Scheere tragen sie die Deichsel, am hinteren unteren Scheerband die Deichselstütze. Nahe dem Stoß der Achse befinden sich die Kastenträger; auf ihnen und den Protzarmen steht:

(W. F.) Fig. 153 (1/10).



Kasten der schweren Feldprotze C/73.
(Die hintere Seite ganz, die Zwischenwand des Werkzeugschiebers rechts halb fortgenommen.)
A Seitenlehnen, *C* Rückenlehne, *K* Kartuschtornister, *L* Werkzeugschieber mit Schraubenschlüssel für den Verschluß, Universalschraubenschlüssel, Feile u. s. w., *M* Zubehörfächer, *f'* Blendlaterne, *N* Geschoßfächer mit je drei Geschoßkasten, *R* Rohrzubehörfach, *g* Schraubenspindeln zum Festlegen der Zündlochliderungen, *Z* Tasche für Schießbuch und Schußtafel.

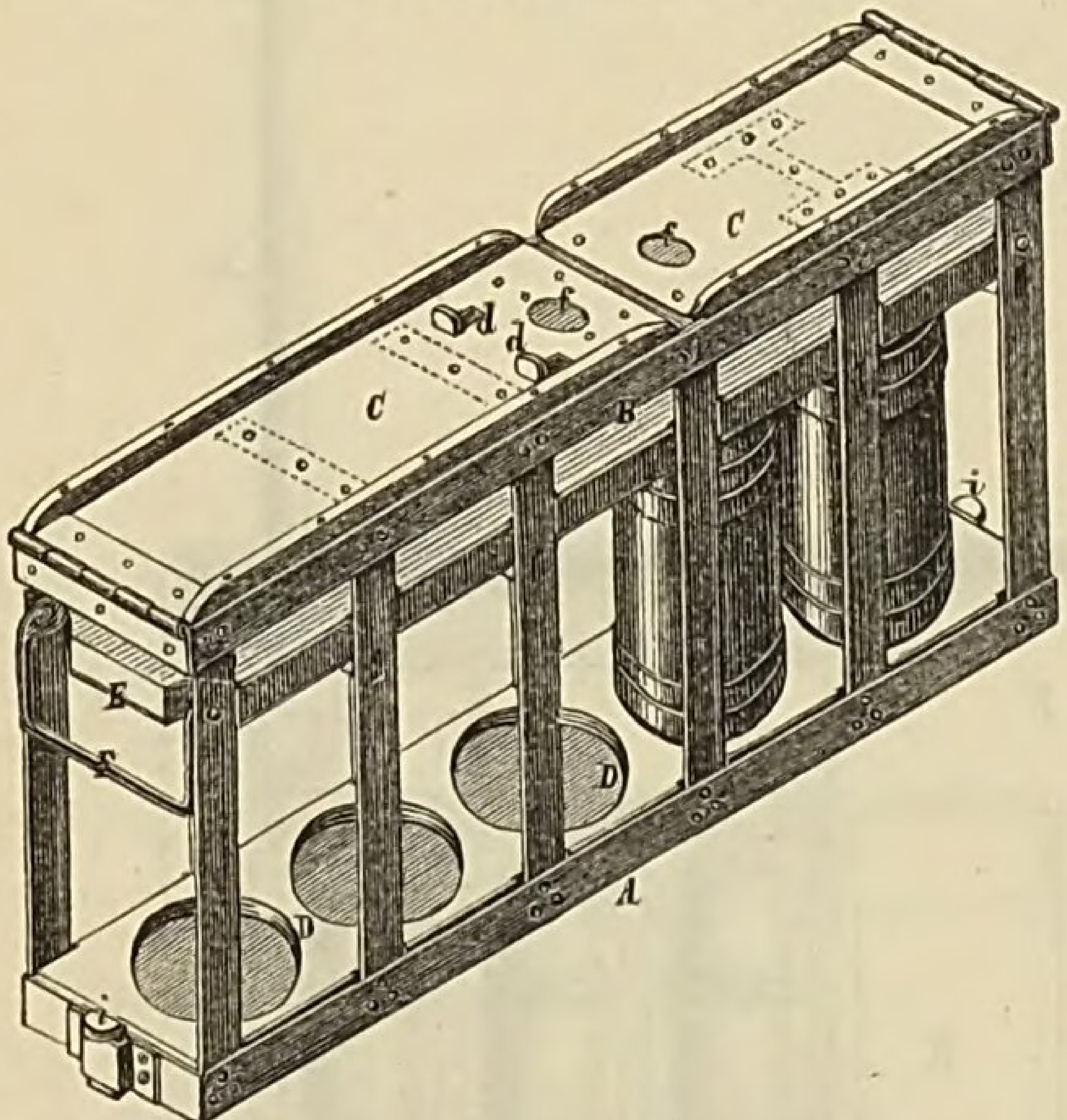
2) der Protzkasten, ein länglich rechteckiger Kasten von Schmiedeeisen=Blech mit Deckel. Auf dem Deckel befinden sich eine Rücken= und zwei Seitenlehnen, sein Herabfallen, wenn er geöffnet ist, wird durch eine Deckelstütze verhindert. Der innere Raum wird durch zwei Mittelwände in drei Abtheilungen, jede von diesen wieder in ein großes und ein kleines Fach getheilt:

a. Das Mittelfach, dessen große Abtheilung an der Zugseite die Kartuschtornister, die hintere kleine den Werkzeugschieber mit Werkzeug enthält.

b. Die beiden Seitenabtheilungen, deren oberes Fach Zubehör enthält, während die untere von der Rückenwand zu öffnende Abtheilung die drei Geschoßkasten aufnimmt. Bei den leichten Geschützen enthält jeder Geschoßkasten sechs, bei den schweren fünf Geschosse.

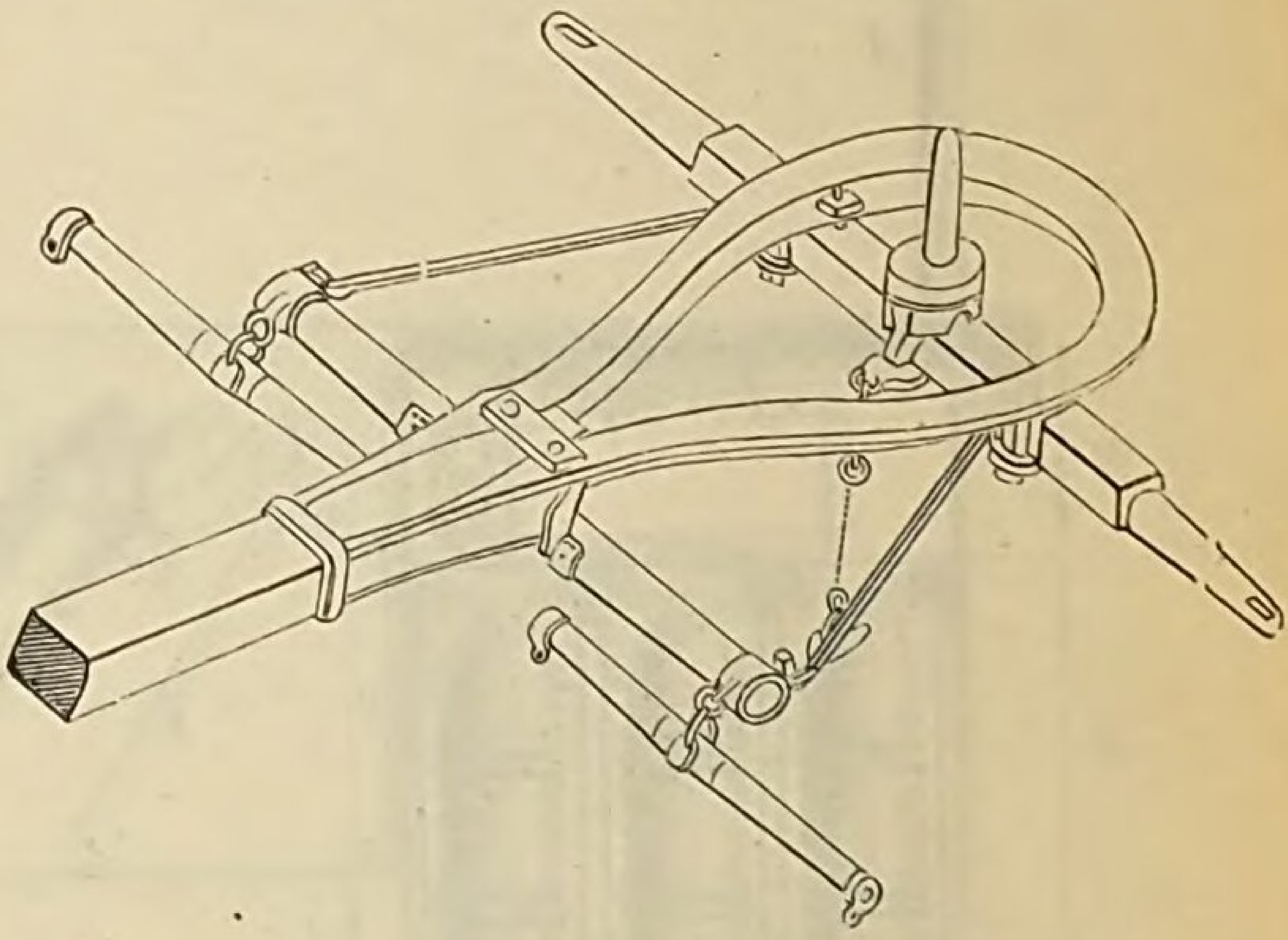
Unter dem Protzkasten zu beiden Seiten der Protzarme befinden sich je ein Kartätschfutteral, zwischen den Protzarmen Fächer für Achsschmier- und Seifbüchsen, für Glyzerin- und für Belmontylöl-Flaschen. Auf der linken Seite unter dem Protzkasten befindet sich ein Eimerkorb zur Aufnahme des die Kochgeschirre enthaltenden Geschützeimers. An der Zugwand des Kastens werden eine Schippe und eine Kreuzhacke, auf der Bracke zwei Piquetpfähle, auf dem Deckel der Protzschlitzsack für drei Futtersäcke, an den Seitenlehnledern des Deckels Beile befestigt.

(n. W. F.) Fig. 154 (1/12).



Schwerer Geschoßkasten C/73.
A Bodenblech, *B* Rahmen, *C* Klappdeckel, *D* hölzerner Boden mit Vertiefungen für die Geschosse, *E* zwei Einlagedeckel, *F* drehbarer Handgriff, *d* Deckelriegel, *f* Durchbohrung zum leichten Oeffnen, *i* Schieber.

(A. H.) Fig. 155 (1/32).



12 cm Protze.

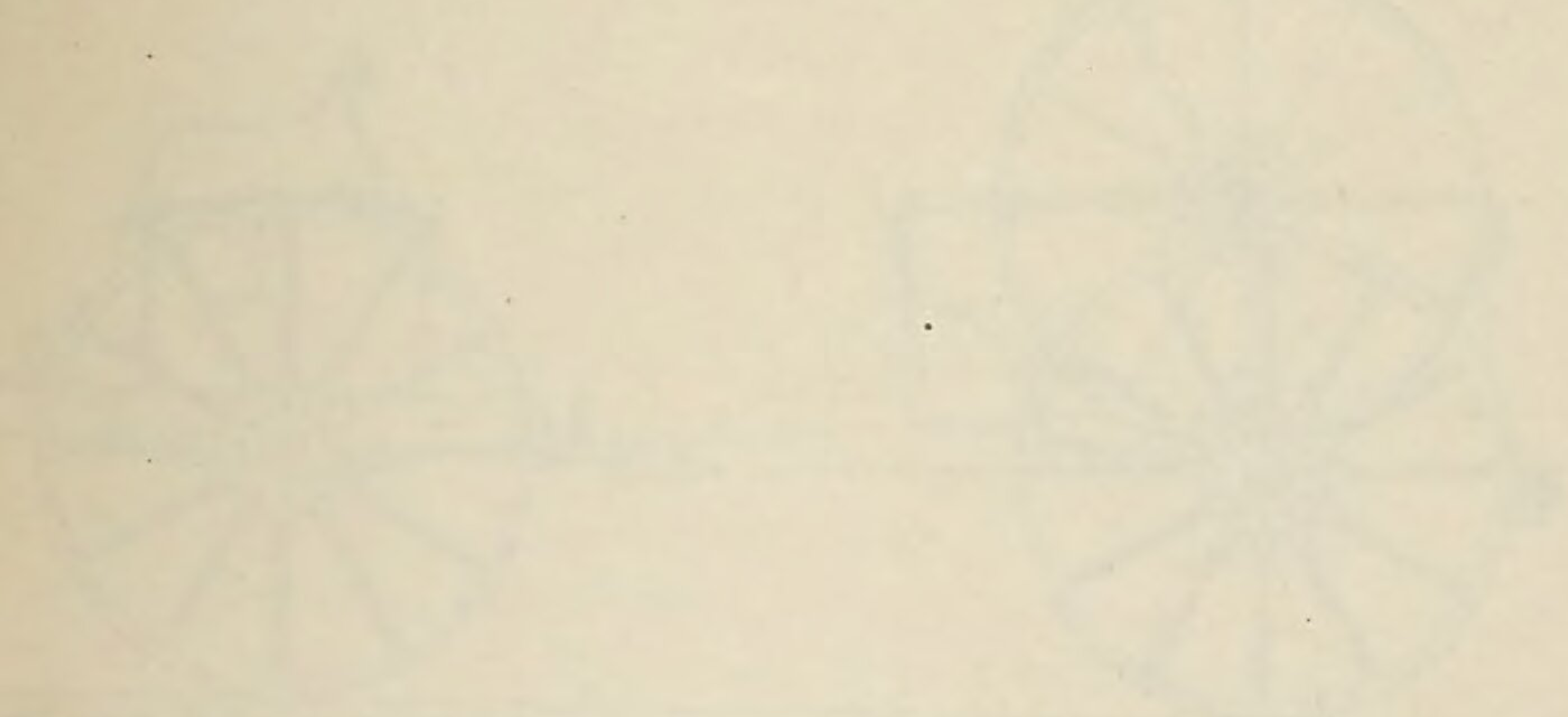
B. 9 cm **Kastenprotzen**, aptirt aus der Feldprotze C/42 für die 9 cm Belagerungs-Laffeten: hölzerner Kasten für den Transport des Verschlusses, einiger Munition und von Geschützzubehör.

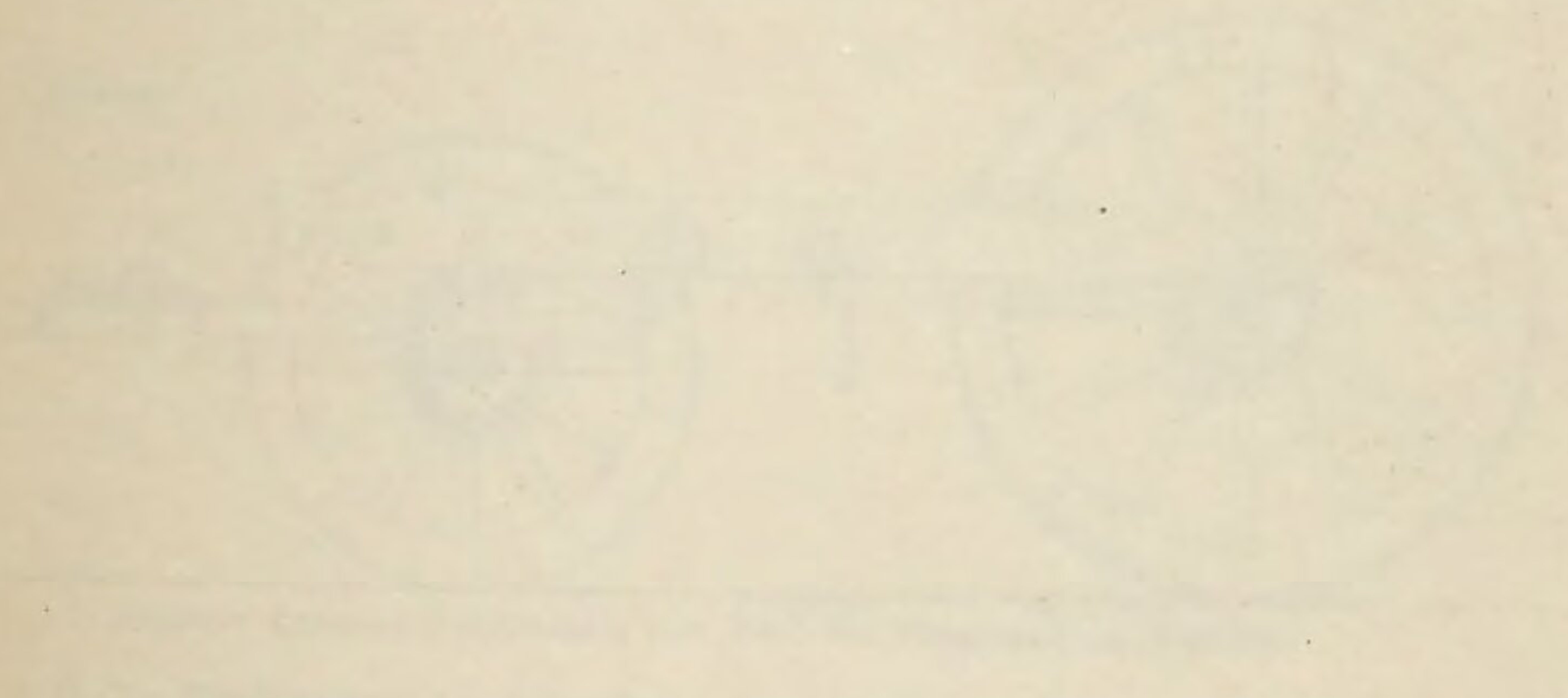
II. **Die Sattelprotzen** kommen nur bei der Belagerungs- und Festungs-Artillerie vor und sind nach dem Lenkscheitsystem gebaut:

A. 12 cm **Protze** für 12 cm (Fig. 155) und schwere 9 cm Kanonen,

B. 15 cm **Protzen** C/70 und C/81 für 15 cm und 21 cm Kanonenlaffeten, 21 cm Mörserlaffeten und Schleppwagen.

Sie bestehen aus einer schmiedeeisernen Achse ohne Achsfutter, auf der der Protznagel steht, hölzernen Rädern, der gebogenen Lenkschiene aus L-Schmiedeeisen, die vorn die Scheere bildet, Hinterbracke aus Holz mit Brackstangen und Ortscheiten hölzerner Deichsel.



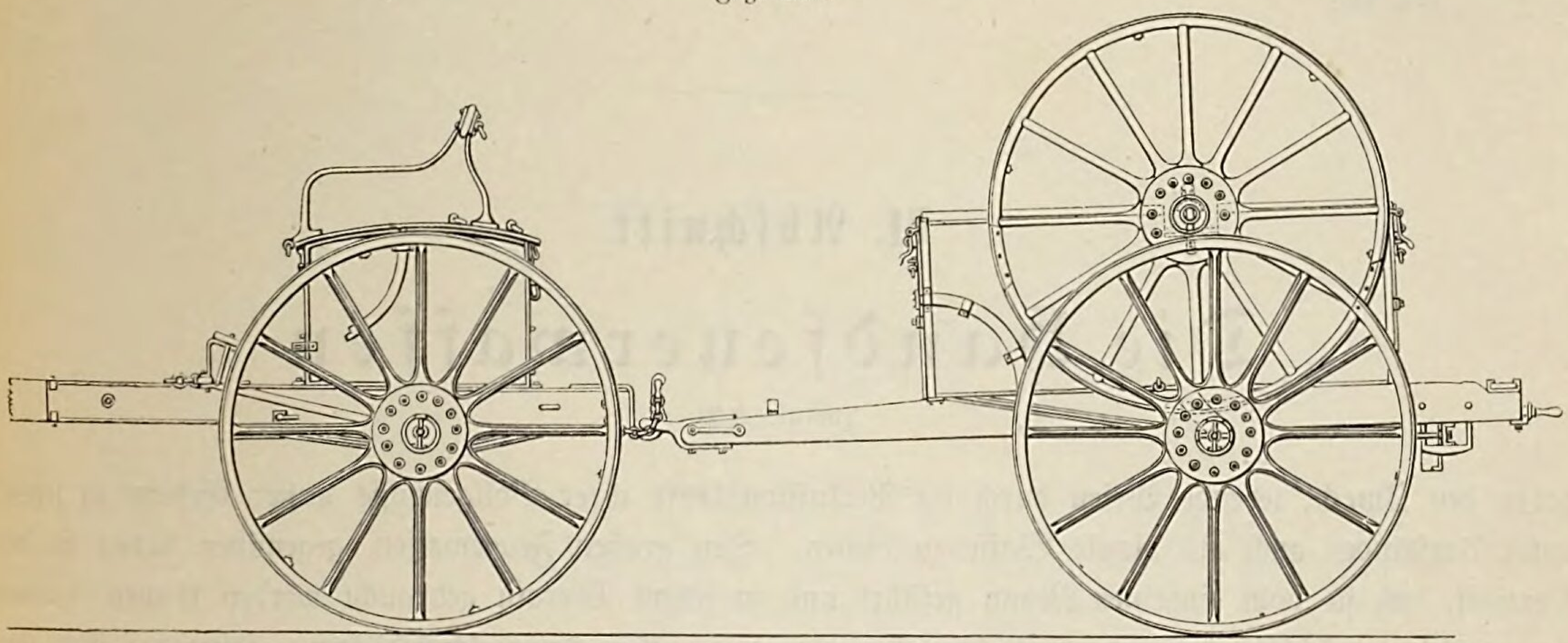


Die Wagen

entsprechen nach Maßgabe ihrer Konstruktion den Anforderungen als Fahrzeug.

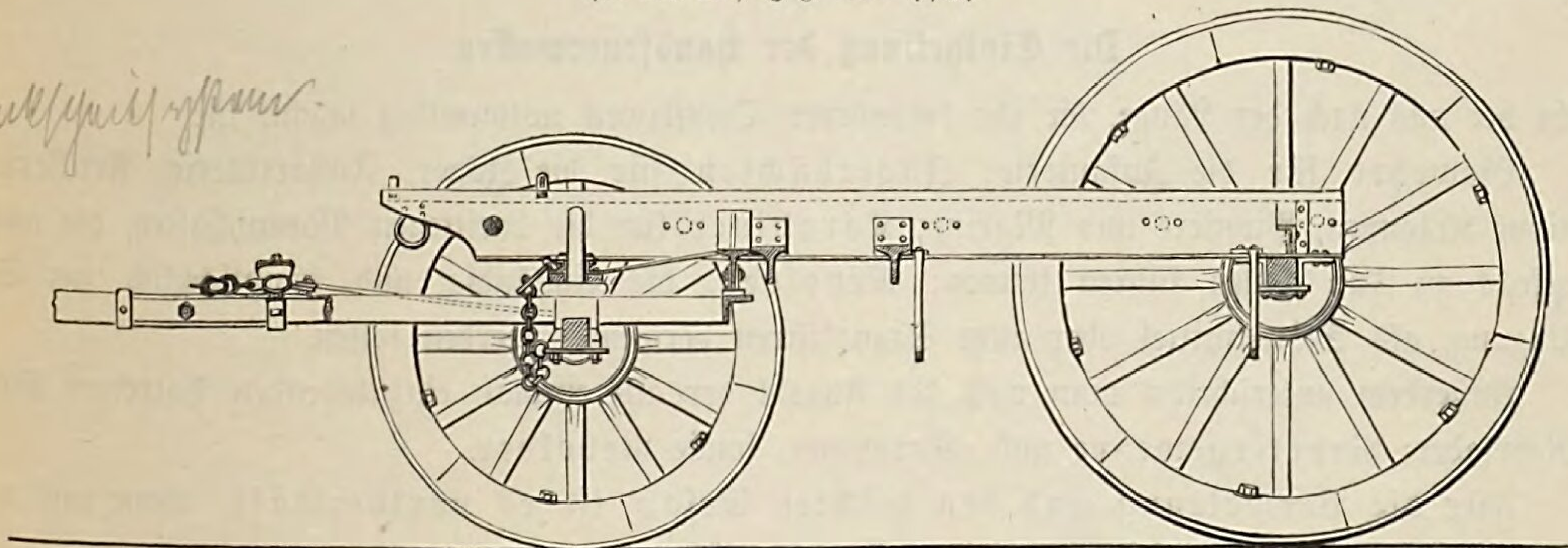
I. **Wagen, die den Truppen überall auf dem Gefechtsfelde und auch in starken Gangarten folgen sollen**, sind nach dem Balanzirsystem gebaut, die neueren mit Protzhaken und Protzöse, die älteren durch Protznagel und Protzloch verbunden.

Fig. 156.



Vorrathswagen C/73 der Feldartillerie (die Munitionswagen C/73 sind ganz ähnlich).

(n. A. H.) Fig. 157 (1/40).



Eiserner Kanonen-Sattelwagen, zum Theil der Länge nach durchschnitten.

1) Die **Munitionswagen der Feldartillerie**. Vorderwagen: Protze der Geschütze. Hinterwagen: mit Kastenträgern für den sehr großen Wagenkasten, dessen Einrichtung der der Protze entspricht.

2) Die **Patronenwagen der Infanterie** und der **Kavallerie-Divisionen**.

3) Die **Wagen der Artillerie- und Infanterie-Munitionskolonnen** sind äußerlich dieselben und unterscheiden sich nur durch die inneren Einrichtungen der Kasten sowie durch den Anstrich; erstere sind blau, letztere grau gestrichen.

4) Die **Vorrathswagen** C/73 der Feldartillerie (Fig. 156) sind äußerlich den Munitionswagen sehr ähnlich. Der Hinterwagen trägt zwei Vorrathsräder. Nr. 1 dient zur Aufnahme von Ersatzstücken, die im

Gefecht gebraucht werden, Nr. 2 und 3 führen die übrigen Vorrathsstücke, Handwerkszeug, Material und das Offiziergepäck.

II. **Wagen, die für die Truppen-Munition** (Kolonnen des Feld-Munitionsparks) **oder Material meist auf gebahnten Wegen und im Schritt transportiren**, sind nach dem modifizirten Lenkscheitsystem mit unterlaufenden Rädern gebaut.

III. **Wagen, die zum Transport schwerer Geschütze und von Munition für die Belagerungs- und Festungs-Artillerietrains dienen**, sowie die älteren Wagen des Trains, sind nach dem Lenkscheitsystem gebaut (Fig. 157).

VI. Abschnitt.

§ 82.

Die Handfeuerwaffen

(vergl. A 9)

haben den **Zweck**, lebende Wesen durch die Perkussionskraft ihrer Vollgeschosse außer Gefecht zu setzen; unter Umständen auch als blanke Waffe zu dienen. Den großen Feuerwaffen gegenüber haben sie den Vortheil, daß sie vom einzelnen Mann geführt und in jedem Terrain gebraucht werden können (größere Beweglichkeit und leichtere Verwendung; leichtere Bedienung und größere Feuergeschwindigkeit). Hingegen sind ihre Nachtheile, daß ihre Wirkung nicht so weit reicht (kleinere Schußweite) und nicht nur geringer, sondern auch weniger vielseitig ist.

§ 83. **Die Eintheilung der Handfeuerwaffen**

geschieht bei uns nach der Länge, die ihr besonderer Dienstzweck nothwendig macht, in:

Gewehre für die Infanterie; Jägerbüchsen für die Jäger, Fußartillerie, Artillerie der Munitions-Kolonnen, Pioniere und Marine; Karabiner für die berittenen Mannschaften, die auch ein Feuergefecht zu Fuß sollen führen können; Revolver, die einhändig und hauptsächlich zur Selbstvertheidigung, als Schreckmittel oder zum Signalisiren verwendet werden sollen.

Außerdem unterscheidet man nach der Anzahl der auf einmal einzuladenden Patronen Einlader und Mehrlader: Repetirgewehre und -Karabiner, sowie Revolver.

Für die Verwaltung und den leichten Ersatz ist es vortheilhaft, wenn nur wenige Muster mit einheitlicher Munition von einer Armee geführt werden.

§ 84. **Die Anforderungen an Handfeuerwaffen**

ergeben sich aus ihrem Zweck und sind in Rücksicht auf:

I. **Tragbarkeit und leichte Handhabung**: ein Gewicht von höchstens 4,5—5 kg, das mit Rücksicht auf den Rückstoß bei Gewehren und Büchsen nicht unter 4 kg sinken darf.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

II. A. **Wirkung als Schußwaffen:**

1) Schußweite bis 1600 m, Revolver 50 m (höchstens bis 125 m);
2) Treffwahrscheinlichkeit, die um so größer wird, je größer der bestrichene Raum und je geringer die Streuung ist;
3) große Feuergeschwindigkeit, die vergrößert werden kann durch:
   a. leichte Handhabung infolge der Einrichtung von Verschluß, Schloß, Patrone, Visir, Schwerpunktslage u. s. w.;
   b. geringen Rückstoß;
4) geringes Munitionsgewicht, damit größere Menge mitgeführt werden kann. Der Mann kann außer seiner übrigen Ausrüstung nur ca. 3,5 kg Patronen tragen;
5) die Möglichkeit mehrgliedrigen Gebrauchs bei den Waffen, mit denen in geschlossener Ordnung ein Feuergefecht geführt werden soll (Gewehre, Büchsen).
6) gute Sicherung, besonders bei Kavallerie-Waffen.

B. **Wirkung als blanke Waffe** zum Stich für solche Handfeuerwaffen, die dazu benutzt werden sollen:

1) die nöthigen Einrichtungen zum Aufpflanzen einer Klinge, des Seitengewehrs oder Bajonetts besitzen, ohne daß dadurch der Schuß beeinträchtigt wird, und
2) die nöthige Länge und Schwerpunktslage entweder selbst haben (deutsche Gewehre und Büchsen und die der meisten anderen Staaten) oder durch die Klinge erhalten.

III. **Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit:**

A. das Material und die Abmessungen der einzelnen Theile müssen gut und stark genug und

IV. B. die Einrichtung der ganzen Waffe und ihrer Theile möglichst einfach sein.

IV. **leichte Anschaffung und Instandhaltung der Waffe und ihrer Munition,** erreicht durch

A. leichte Herstellbarkeit, Revision, Ausbesserung und Aufbewahrung;

B. geringen Preis.

Die allgemeine Einrichtung der Handfeuerwaffen § 85.

ergiebt sich aus diesen Anforderungen.

Die Erfahrung lehrt, daß die Waffe des Rückstoßes wegen, wenn sie auch im andauernden Schnellfeuer gebraucht werden soll, ungefähr 900—1000 Mal schwerer sein muß, als die Pulverladung (englisches Martini-Henry-Gewehr nur $\frac{725}{1}$). Da mit Rücksicht auf die Tragbarkeit das **Gewicht des Gewehrs höchstens** 5 kg betragen darf, so ergiebt sich eine Pulverladung von 5 gr. Mit Rücksicht auf eine möglichst große Schußweite und Treffwahrscheinlichkeit (Rasanz, stabile Drehungsachse, geringe Streuung) ist zunächst große Anfangsgeschwindigkeit und infolge dessen ein großes Ladungsverhältniß von ca. $^1/_5$ nothwendig. Daraus ergiebt sich ein Geschoßgewicht von ca. 20—25 gr. (Eine Kugel Blei von 20—25 gr Gewicht hat ungefähr 18 mm Durchmesser; es beträgt daher das Kaliber einer Handfeuerwaffe höchstens 18 mm).

Je länger nun das Geschoß im Verhältniß zum Durchmesser ist, desto sicherer ist zunächst seine Führung im Lauf und desto größer die Belastung seines Querschnitts. Aus der sicheren Führung geht eine größere Stabilität der Drehungsachse hervor, wenn die Geschoßlänge bei dem nothwendigen und gestatteten Drall 2—3 Kaliber nicht überschreitet; sonst wird die Stabilität der Drehungsachse und damit die Treffwahrscheinlichkeit zu gering und die Derivation zu groß. Aus der größeren Querschnittsbelastung folgt eine leichtere Ueberwindung des Luftwiderstandes und infolge dessen gestrecktere Flugbahn, größere Schußweite. — Es muß daher die Länge des Geschosses 2—3 Kaliber und das Kaliber des Gewehrs 10—12 mm betragen. (Unter 10 mm würde das Geschoß bei seiner jetzigen Länge zu leicht, seine Durchschlagskraft und die Belastung seines Querschnitts zu gering, oder seine Drehungsachse zu wenig stabil; ferner wird die Waffe zu wenig haltbar, die Anfertigung, Reinigung und Revision zu schwierig. (Versuchsgewehre von Hebler, Rubin u. s. w. gehen bis 8 mm herunter.))

Ein Kaliber von 9 mm kann aber mit Vortheil bei Pistolen verwendet werden. Es gewährt hier bei ausreichender Wirkung ein günstiges Ladungsverhältniß und bei geringem Gewicht (ungefähr 1—1,5 kg) mäßigen Rückstoß und geringe Lauflänge.

Große Vortheile für die Wirkung bietet aber ein kleines Kaliber von 10—11,5 mm im Vergleich mit einem größeren. Es erlaubt ein größeres Ladungsverhältniß (daher größere Anfangsgeschwindigkeit), sichere Führung auch durch Stauchung (dadurch die Anfangsgeschwindigkeit am wenigsten verringert), größere Belastung des Querschnitts und günstige Form zur Ueberwindung des Luftwiderstandes. Daraus folgt: größere Schußweite (3000 m), Treffwahrscheinlichkeit (1600 m) durch größere Rasanz und Stabilität der Drehungsachse, und geringerer Verlust an Perkussionskraft; ferner: geringes Gewehrgewicht, daher leichtere Handhabung und größere Feuergeschwindigkeit, sowie geringes Munitionsgewicht, also größere Patronenausrüstung. (Schußweite und Treffwahrscheinlichkeit der Geschütze können Handfeuerwaffen bei ihren leichten Geschossen und der geringen Belastung des Querschnitts derselben nur auf den nächsten Entfernungen, 100 m, erreichen, sind auch nicht nöthig, da die einzelnen Schüsse auf den größeren nicht beobachtet werden können, und die Flugbahnen den Witterungseinflüssen sehr unterworfen sind.)

Die **Feuergeschwindigkeit** wird vor Allem durch die Art des Ladens beeinflußt; **die Hinterladung** zeigt große Vortheile über die Vorderladung:

I. Mit Bezug auf Feuergeschwindigkeit:

A. durch entsprechende Einrichtung des Verschlusses ist es möglich, das Schloß mit der Handhabung desselben zum Oeffnen und Schließen zugleich zu spannen, also Selbstspanner zu verwenden;

B. die Verwendung einer Einheitspatrone ist leicht möglich (Patronen § 100), dadurch sind:

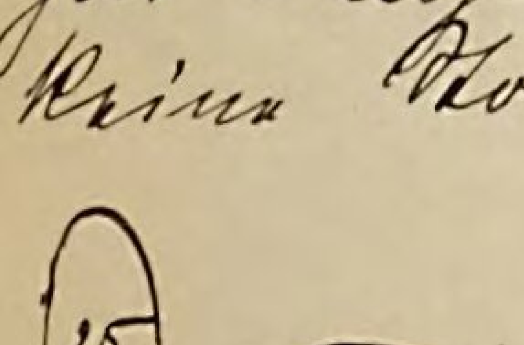
1) beim Laden weniger Griffe nöthig und
2) es wird dabei kein Pulver verschüttet;
3) auch können nicht aus Versehen mehrere Patronen auf einmal geladen und
4) der Ladestock nicht fortgeschossen werden.

Neuerdings geht man auch bis zu kleineren Kalibern herunter und wendet sogenannte Verbundgeschosse an (Geschosse mit Führungsbändern). Frankreich hat bei seinem neuen Gewehr 8mm Kaliber, muss aber dazu ein anderes Pulver haben.

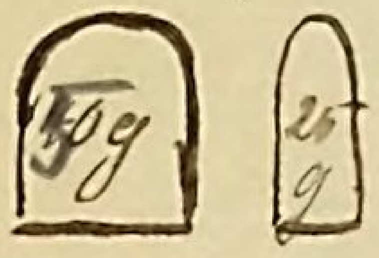
Vorteile der kleinen Kalibers sind:
1. große Querschnittsbelastung, daraus folgt leichtere Überwindung des Luftwiderstandes und größere Stabilität, also größere Schussweite und Treffähigkeit
2. geringere Anstrengung des Rohrs, daher kann die absolute Größe der Ladung vermehrt und kräftigeres Pulver angewandt werden. Hierdurch Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit, Rasanz und Endgeschwindigkeit.
3. leichteres Gewehr und Munition, daher größere Feuergeschwindigkeit
4. Möglichkeit der Führung durch Stauchung, daher sichere Führung

Nachteile eines zu kleinen Kalibers sind:
1. das Geschoss wird zu leicht, dadurch die Perkussionskraft zu gering.
2. geringere Querschnittsbelastung, denn das Gewicht nimmt im kubischen, der Querschnitt bloß im quadratischen Verhältnis ab.
3. die Waffe wird zu wenig haltbar, Anfertigung, Reinigung und Revision zu schwierig.

Am besten vergleicht man a. zwei Geschosse (ein dünnes und ein dickes) von gleichem Gewicht und ungleicher Länge. Das dicke hat ungünstigere Querschnittsbelastung, ungünstige Form, keine Stauchung. b. zwei Geschosse (ein dünnes und ein

a.


dickes) von ungleichem Gewicht und gleicher Länge; das dickere bedarf grösserer Ladung oder hat einen ungünstigen Ladungsquotienten. also schwereres Gewicht, weniger Patronen, ungünstige Form.



Repetierwaffen

Einführung von Repetiergewehren in den verschiedenen Staaten.

Das zukünftig beste Repetiergewehr wird wahrscheinlich ein solches von 8mm sein, welches 15 gr. schwere Langgeschosse mit ungefähr 580 m Anfangsgeschwindigkeit schiesst. Über die Herstellung der Patronen für eine derartige Waffe fehlt ein kräftigeres Pulver voraus, wenn auch die Koensahl'sche Pulverfabrik in Westphalen zu den Versuchen d. Professor Hebler ein zusammengesetztes Pulver von 1,4 spez. Gewicht geliefert hat, das sich genügend kräftig erwiesen hat, so ist doch die Einführung des kl. Kalibers bedenklich, ehe man langjährige Versuche angestellt hat, ob dieses Pulver

Inbezug auf die Treffwahrscheinlichkeit des einzelnen Schusses sind die Gewehre kleinen Kalibers denen mittleren Kalibers (10–11 mm) überlegen, doch nicht bezüglich der Wirkung im Massenfeuer und auf weitere Entfernungen gleicht sich der Unterschied

C. Die Hände des Schützen haben beim Laden keine so weiten Wege zurückzulegen, da
   1) kein Ladestock verwendet wird,
   2) das Gewehr nur wenig aus dem Anschlag entfernt und
   3) der Verschluß der Patronentasche nahe gebracht wird.

D. Es ist ein bequemes Laden in jeder Stellung und dadurch Ausnutzung jeder Deckung möglich.

II. Die Treffwahrscheinlichkeit und Schußweite kann erhöht werden, da
   A. bei einfachen Geschoßformen eine sichere Führung und größere Querschnittsbelastung möglich ist; (im Gegensatz zu Rundgeschossen.)
   B. das Innere des Laufs durch Einführen der Patrone von hinten in Verbindung mit einem Fettungsmittel von Pulverschleim reiner gehalten werden kann;
   C. die Ladegriffe weniger anstrengend sind (der Schütze bleibt ruhiger und kommt besser ab);
   D. der geladene Schuß bei Bewegungen mit der Mündung nach unten nicht vor- oder gar herausfallen kann (Karabiner, Pistole).

III. Die gute Erhaltung der Waffe und Munition ist erleichtert:
   A. durch leichteres Revidiren und Reinigen der Seele;
   B. durch leichteres Entladen, ohne die Patronen zu beschädigen.

Nachtheilig sind die größere Komplizirtheit der Waffe, wodurch dieselbe leichter unbrauchbar wird, und die Möglichkeit, daß die Munition zu schnell verschossen wird. Gute Ausbildung und Disziplin der Truppe in der Hand eines tüchtigen Führers überwinden diese Gefahren.

Einzelne Staaten suchen die Feuergeschwindigkeit durch **Repetirwaffen** zu erhöhen. Aber Repetirwaffen erfordern größere Kraft zum Laden, mehr und komplizirte Gewehrtheile und haben weniger Dauerhaftigkeit. Rost, Staub und Sand machen sie leichter für den Augenblick unbrauchbar, und sie sind dann meist schwer auseinander zu nehmen und zu reinigen. Um durch kürzere Patronen eine größere Zahl mitführen zu können, haben sie oft geringere Ladungsquotienten, als andere Waffen und infolge davon geringere Anfangsgeschwindigkeit und Treffwahrscheinlichkeit. Der Schwerpunkt verändert sich mit der Zahl der Patronen fortwährend ein wenig beim Gebrauch, und dadurch wird das Abkommen etwas schwieriger, doch ist dieser Nachtheil gering, wenn die Patronen sich in anhängbaren Magazinen, in einem Kasten, unter oder an dem Schloß befinden. (System Löwe, Krnka, Lee.) Erst neuerdings ist es gelungen, Patronen mit Centralzündung zu verwenden; die früher eingeführten Repetirwaffen hatten alle Randpatronen nothwendig und dadurch eine Menge von Nachtheilen. Werden die Patronen längere Zeit während des Transportes oder Gebrauchs der Waffe im Magazin aufbewahrt, so deformiren dieselben häufig, und das Funktioniren des Repetirmechanismus wird in Frage gestellt. ~~Nur aus dem Magazin~~ schießen ~~Repetirwaffen~~ schnell, mit ~~Einzelladung meist~~ langsam. Blut und Auge der Schützen wird unruhig, der starke Pulverrauch verhindert am Sehen, und da ihre Feuergeschwindigkeit wie immer den Zweck hat, durch vermehrte Treffer dem Feinde zu schaden, so wird dieser Zweck meist nicht erreicht. Andererseits wird der Vortheil einer Repetirwaffe darin gefunden, daß man für den Moment einer

Nachtheile
1. Mechanismus
a. komplizirt.
b. empfindlich
c. schwierig zu reinigen.
2. Patronen
a. kleiner Ladung
b. Schwerpunkt
c. Schwerpunkt Lage (Kasten)
c. Randzündung.
d. Deformirung.
3. Zielen
5. Treffsicherheit
4. Moral.

Gefahr und Entscheidung die Patronen im Gewehr selbst reservirt vorfindet und damit ein sehr intensives und abstoßendes Feuer zu entwickeln im Stande ist, während im sonstigen Verlaufe des Gefechts das Gewehr als Einlader benutzt werden soll. ~~Trotz der eingehendsten jahrelangen Versuche ist aber bisher noch keine Großmacht dazu übergegangen, die Masse der Infanterie mit einem derartigen Gewehr auszurüsten. (Frankreich, Marine-Gewehr Kropatschek, Verhalten in Tonkin zum Theil schlecht beurtheilt.) Größere Aussichten auf allgemeinere Einführung scheint ein besonderer an das Gewehr anfügbarer Kasten zu haben, der zur Erleichterung des Ladens dient (Rußland, Krnka).~~ **Revolver** können im Handgemenge und zu Pferde von Nutzen sein.

Züge bringen bei Handfeuerwaffen dieselben Vortheile wie bei Geschützen.

Handfeuerwaffen müssen daher ~~bis~~ jetzt ~~Einzellader~~, gezogene Hinterlader und Selbstspanner kleinen Kalibers ~~von~~ 10—11,5 mm mit Einheitsmetallpatrone sein und in einer Armee nur eine Patrone erfordern; ~~die Einführung von Mehrladern ist bis jetzt noch unentschieden~~.

Der Schwerpunkt der Waffe muß möglichst weit nach hinten liegen, um eine leichte Handhabung beim Anschlag und als blanke Waffe zu ermöglichen; seine Lage muß unveränderlich sein, damit das Abkommen sicher ist.

Die **Länge** der Waffe hängt von ihrem Gebrauch ab. Soll sie zum Schuß in zweigliedriger Aufstellung und als blanke Waffe verwendet werden, wie die Gewehre und Büchsen, so ist eine Länge von 1,[illegible]—1,35 m nöthig; bei eingliedriger Aufstellung genügt 1 m und ist bei Reiterwaffen, den Karabinern, des bequemen Transports wegen vortheilhaft. Bei zu großer Länge (über 1,35 m) wird das Gewehr zu schwer, und der Schwerpunkt kommt zu weit nach vorn; das Visir wird dann höher und die Visirlinie länger. Bei zu geringer Länge wird die Anfangsgeschwindigkeit zu gering, da das Geschoß den Lauf früh verläßt, die Pulvergase werden nicht ausgenutzt; der Rückstoß wird ~~auch~~ bei geringem Gewicht ~~weniger~~ größer.

§ 86. **Die Einrichtung des Laufs.**

Der Lauf soll, wie das Geschützrohr, dem Geschoß Richtung und Bewegungsart geben. Er ist daher ähnlich eingerichtet, wie die Geschützrohre für große Anfangsgeschwindigkeiten und nur insofern abweichend, als es die kleineren Ladungen erfordern oder, mit Rücksicht auf leichte Handhabung und Feuergeschwindigkeit, gestatten. (Vergl. § 95.)

Bei Revolvern befindet sich der Ladungsraum, das Patronenlager, in einer drehbaren Trommel.

§ 87. **Die Länge des Laufs**

hängt von der Länge der ganzen Waffe, des Anschlags und Verschlusses, zuweilen auch Schlosses, ab und beträgt infolge dessen bei Gewehren und Büchsen 80—90 cm, bei einem Seelendurchmesser von 10—11 mm, also 80—70 Kaliber. Der Lauf der Gewehre ist mithin verhältnißmäßig vier Mal so lang, als der der längsten Geschütze; da aber das Geschoß bei Handfeuerwaffen leichter in Bewegung gesetzt wird und kleine Ladungen verhältnißmäßig langsam verbrennen, so genügt diese Länge kaum zur völligen Ausnutzung der Pulvergase.

Letztere Vorzüge haben dazu geführt, dass in allen Großstaaten jetzt Mehrlader eingeführt werden.

F auch die Form der Pulverkörner und die Art der Entzündung eine schnelle Verbrennung nicht begünstigt,

Haltbarkeit:
1 bei Infanterie Waffen – wegen d. Gebrauchs als blanke Waffe.
2 – bei Kavallerie Waffen – wegen des Transportierens zu Pferde.

Da die Karabiner des leichten Transports wegen kürzer sein müssen, so ist ihr Lauf nur ungefähr 50—55 cm, also 45 Kaliber, lang. Er genügt infolge dessen nicht zur völligen Ausnutzung der Pulvergase, so daß diese Waffen, bei gleicher Munition mit den Gewehren, geringere Anfangsgeschwindigkeiten haben.

Revolverläufe dürfen, damit die ganze Waffe kurz ist, nur 13—18 cm oder 15—20 Kaliber lang sein. Sie entsprechen dann doch noch der Anforderung auf die kurze Schußweite von 50—125 m. (Totalschußweite 1350 m.)

Die Metallstärke des Laufs § 88.

der Handfeuerwaffen ist immer bedeutend stärker, als es die Rücksicht auf die Wirkung der Pulvergase verlangt. Die dadurch erhöhte Haltbarkeit gegen Verbiegungen und Stöße ist bei den Einen nothwendig, weil sie mit aufgepflanzter Klinge zugleich als blanke Waffe benutzt werden sollen, bei den Anderen, weil sie zu Pferde transportirt werden, bei Allen aber, um den Rückstoß zu ermäßigen und den Schwerpunkt weit nach hinten zu bringen. Mit Rücksicht auf die Haltbarkeit müssen sie an der Mündung 2—3 mm stark sein, daraus folgt, um den Schwerpunkt nach hinten zu verlegen, am Ladungsraum eine Stärke von 6—9 mm. Da Revolver kürzer und häufig durch einen Mündungsring gegen Reibung in der Packtasche oder Halfter verstärkt sind, beträgt bei denselben die Stärke am Ladungsraum nur etwa 5 mm.

Der Seelenboden des Laufs § 89.

wird durch einen beweglichen Verschluß gebildet und der gasdichte Abschluß, wie bei Geschützen, durch eine besondere Liderung, die Metallpatronenhülse, erreicht. An den Lauf der Waffe, auf ein Schraubengewinde desselben, ist zur Aufnahme des Verschlusses, häufig auch einiger Schloßtheile, stets eine Hülse oder ein Verschlußgehäuse mit Muttergewinde angeschraubt.

Bei vielen Gewehren dient der Verschluß zur Aufnahme der Haupttheile des Entzündungsmechanismus. Er wird dann auch manchmal Schloß genannt, wie z. B. bei den deutschen Hinterladern M/71.

Anforderungen an den Verschluß sind: 1) Einfachheit; 2) Dauerhaftigkeit; 3) leichte Bedienung; 4) geringe Länge und Schwere; 5) im Verein mit der Patronenhülse dichte Liderung und Sicherheit des Schützen gegen Gase, die etwa nach hinten ausströmen; 6) sicherer Auszieher oder Auswerfer.

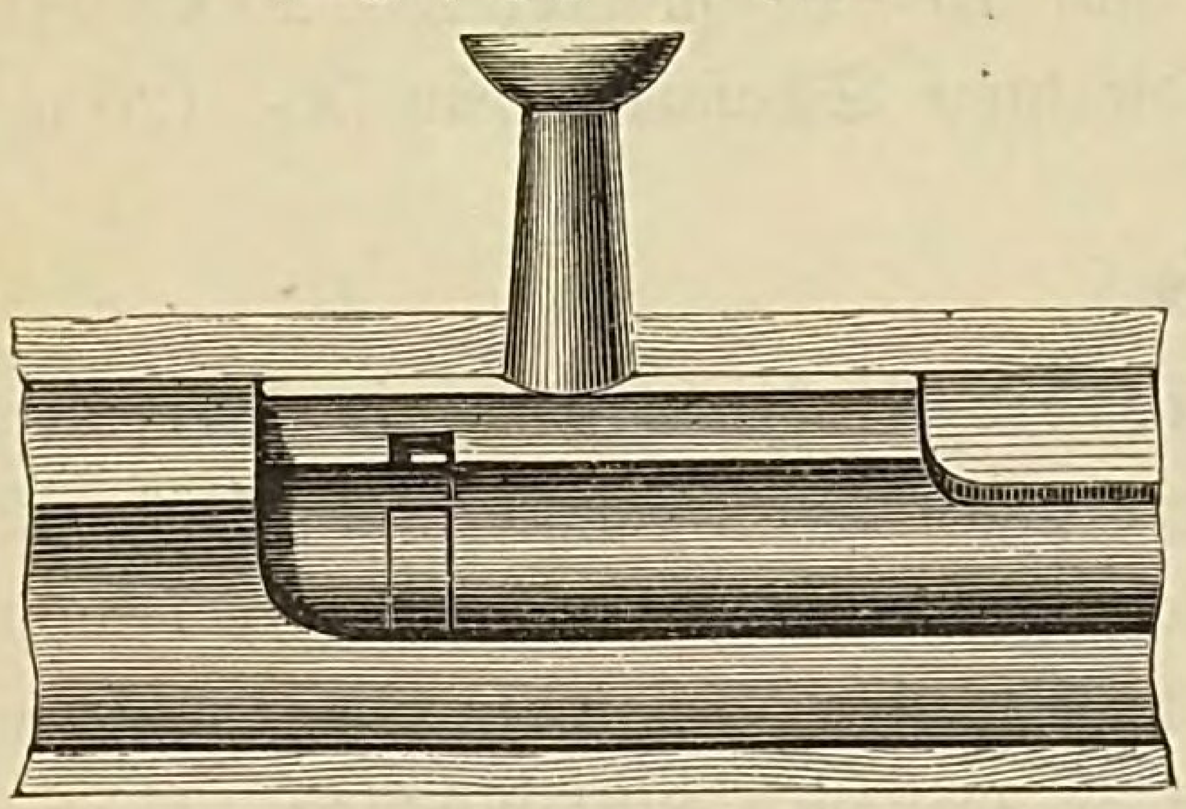
Die Verschlußarten. § 90.

I. **Die Zylinder- oder Kolbenverschlüsse** sind sämmtlich aus dem des preußischen Zündnadelgewehrs M/71 hervorgegangen (s. Fig. 252, 264, 267) und bestehen aus einem Zylinder (M/71 der Kammer) der in der Hülse in der Richtung der Seelenachse, soweit es zum Laden nöthig ist, vor- und zurückbewegt werden kann. Zu seiner Handhabung dient ein Griff, der entweder fest mit ihm verbunden ist (wie beim M/71) oder, ringförmig auf ihn geschoben, nur eine drehende Bewegung auf ihm zuläßt, bei Rück- und Vorwärtsbewegungen den Zylinder aber mitnimmt (Vetterli-Waffen; s. Fig. 175, 176). Ein Zurückschießen des Zylinders wird verhindert:

1) bei den meisten durch Anlehnung des Fußes vom Griff (der Leitschiene gegen die hintere kurvenartig geformte Fläche der Patroneneinlage wie beim M/71);

2) bei einigen durch zwei Warzen auf dem drehbaren ringförmigen Theil des Griffs (Vetterli).

(Wgd.) Fig. 158 (1/2,6).



Patroneneinlage des Infanterie-Gewehrs M/71.

Der Theil des Verschlusses, der mit dem Patronenboden in Berührung kommt, darf sich beim Schließen und Oeffnen nicht drehend an ihm reiben, um den Auszieher und den Rand der Patronenhülse nicht zu beschädigen und um frühzeitige Abnutzung sowie unbeabsichtigte Explosionen zu vermeiden. Bei allen neueren Verschlüssen, deren Zylinder durch den Griff beim Oeffnen und Schließen gedreht wird (alle, ausgenommen Vetterli-Waffen), ist deshalb der vorderste Theil desselben (ausgenommen russisches Berdangewehr), durch einen nicht drehbaren Verschlußkopf gebildet. Eine Drehung dieses vordersten Theils wird verhindert: entweder durch das Eingreifen des Ausziehers in eine Nuthe der Hülse (M/71), oder im Lauf (franz. Grasgewehr).

Um beide Theile beim Oeffnen und Schließen gleichzeitig vor und zurück zu bewegen, geschieht die Verbindung des Verschlußkopfes mit der Kammer immer durch einen Vorstand, eine Nase oder Schraube auf dem einen Theil, der in eine Nuthe im andern Theil greift (M/71, die Nase auf dem Verschlußkopf greift in die Rast der Kammerleitschiene).

(Wgd.) Fig. 159 (3/4).

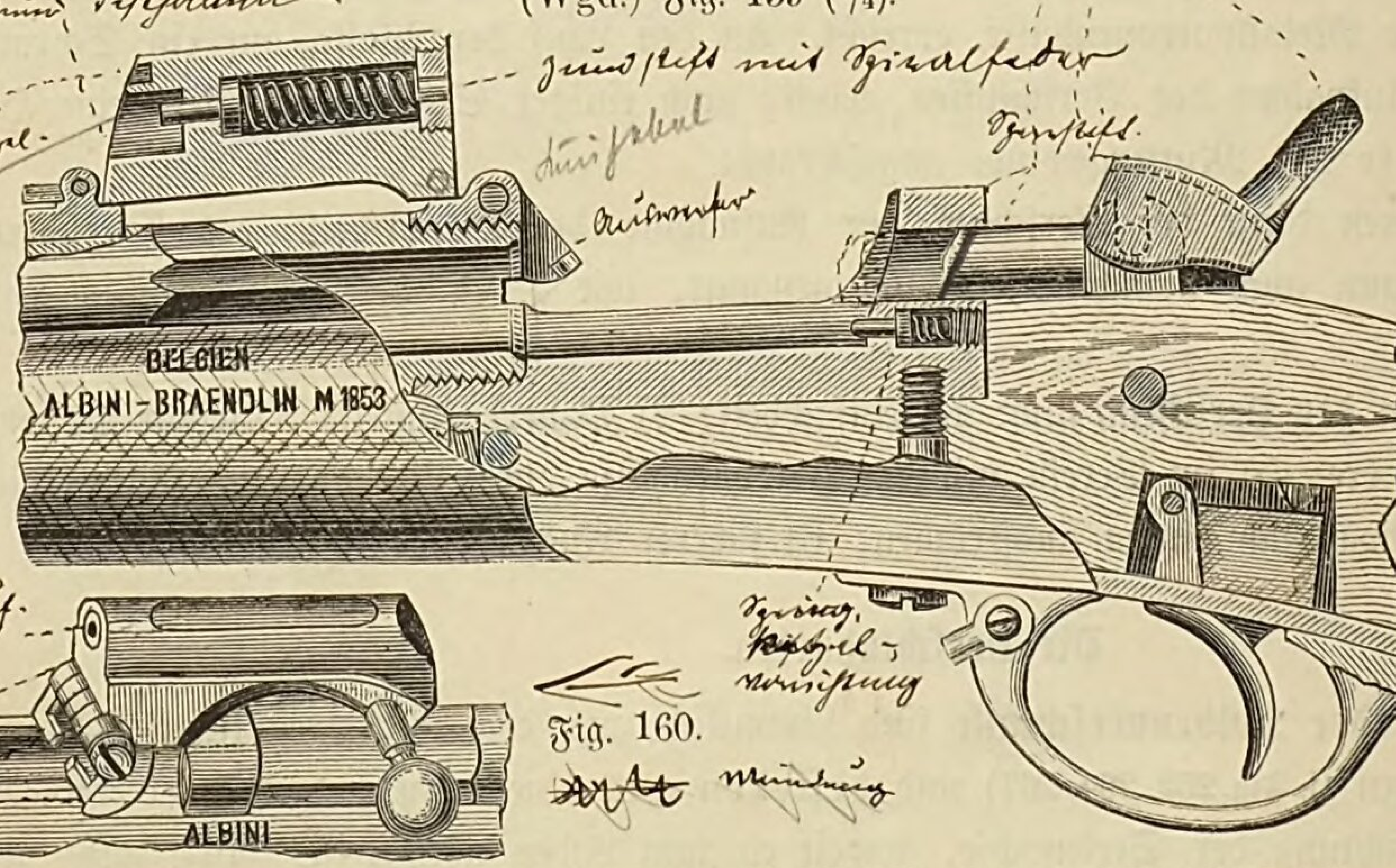


Fig. 160.

Schloß des belgischen Infanteriegewehrs M/1853/68, System Albini-Brändlin, geöffnet. 159 zum Theil durchschnitten, von links; 160 von rechts.

Diese Verschlüsse haben meist an einer Seite des Verschlußkopfes einen Auszieher oder oben an demselben einen Auswerfer, der die Hülse zunächst auszieht und, wenn dieselbe unten Widerstand an einem Knopf oder dergl. findet, auswirft (Fig. 173 u. 178).

II. Die **Klappenverschlüsse** (auch Blockverschlüsse genannt), bestehen aus einem Verschlußstück verschiedener Form, das sich flach gegen den Lauf legt, ihn verschließt und den Stoßboden bildet. Es ist

Albini-Brändlin Gewehr.

Griff. Der Verschluss besteht aus einem Verschluss mit senkrecht
zur Seelenachse stehender Drehscharnier. Abgezogen: liegt die
greifen. Zündstift Spiralfeder. Schraubstift des Hahns. zurückschnell.
Zündung festzuhalten die Vorrichtung, dass der Verschl. nicht zurück-
geschossen wird, ist Achse des Hahns u. Verschlusses. Rückfeder-Aus-
werfer, welche die P. herausnehmen, wenn d. Klappe geöffnet wird
und die Patrone beim Schliessen fest in das Patronenlager zu
schieben. Schraubstift. Der Sperrkegel bewegt sich von selbst, wenn
die Klappe geöffnet wird, vermöge der Abschrägung.
[illegible] Nachteil [illegible] Bewegung, Verletzung des Schützen
bei grosser Verlangsamung d. Schiessens.

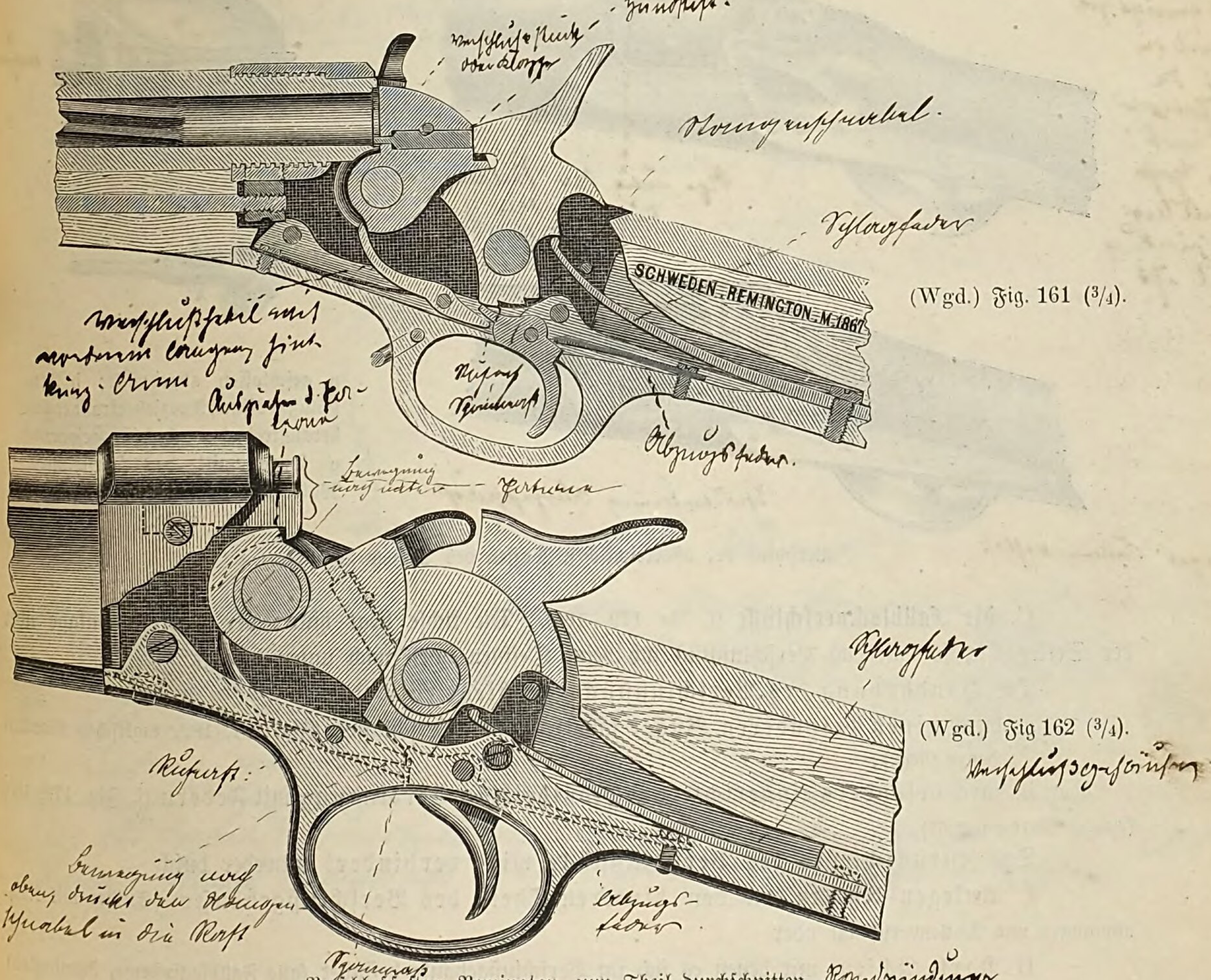
die Klappenverschlüsse unterscheiden sich d. Lage der Achse des Verschlußstückes zur Seelenachse.

Zur Handhabung ein Daumengriff. Zündstift. Randzündung. Gabelförmiger Auszieher greift hinter den Patronenrand [den Auswerfer u. nimmt diesen mit] Verschluß herauszuziehen.

Hahnschneide, Spannrast, Ruhrast. bewegt durch Schlagfeder [illegible] Rückstoß. Verschlußhebel am Schlagstück [illegible] In der Rast gehalten durch Abzugsfeder. Verschlußhebel beim Öffnen von dem Verschlußstück wird herunter, hinten heruntergedrückt, sodaß der Verschlußhebel (geöffnet) in der Rast bleibt und keine unbeabsichtigte Entzündung eintreten kann.

um eine Achse so drehbar, daß es beim Oeffnen den Eingang zum Lauf so weit frei macht, als es zum Einführen der Patrone nothwendig ist. Die Lage dieser Achse zur Seelenachse ist sehr verschieden und dadurch auch die Art, in der das Verschlußstück sich bewegt, so daß hiernach einzelne Unterabtheilungen von Verschlüssen unterschieden werden.

A. **Gewöhnliche Klappenverschlüsse.** Die Achse der jetzt noch verwendeten liegt senkrecht zur Seelenachse entweder a. vorn oben (belg. Albini-Brändlingewehr, Fig. 159, 160); oder b. vorn unten (Schwed., Dän., Span., Egypt., Nordamerik. St., Mexiko, Guatem., Urug., Argent. Rep.: Remingtongewehre, Fig. 161, 162).



(Wgd.) Fig. 161 (3/4).

(Wgd.) Fig 162 (3/4).

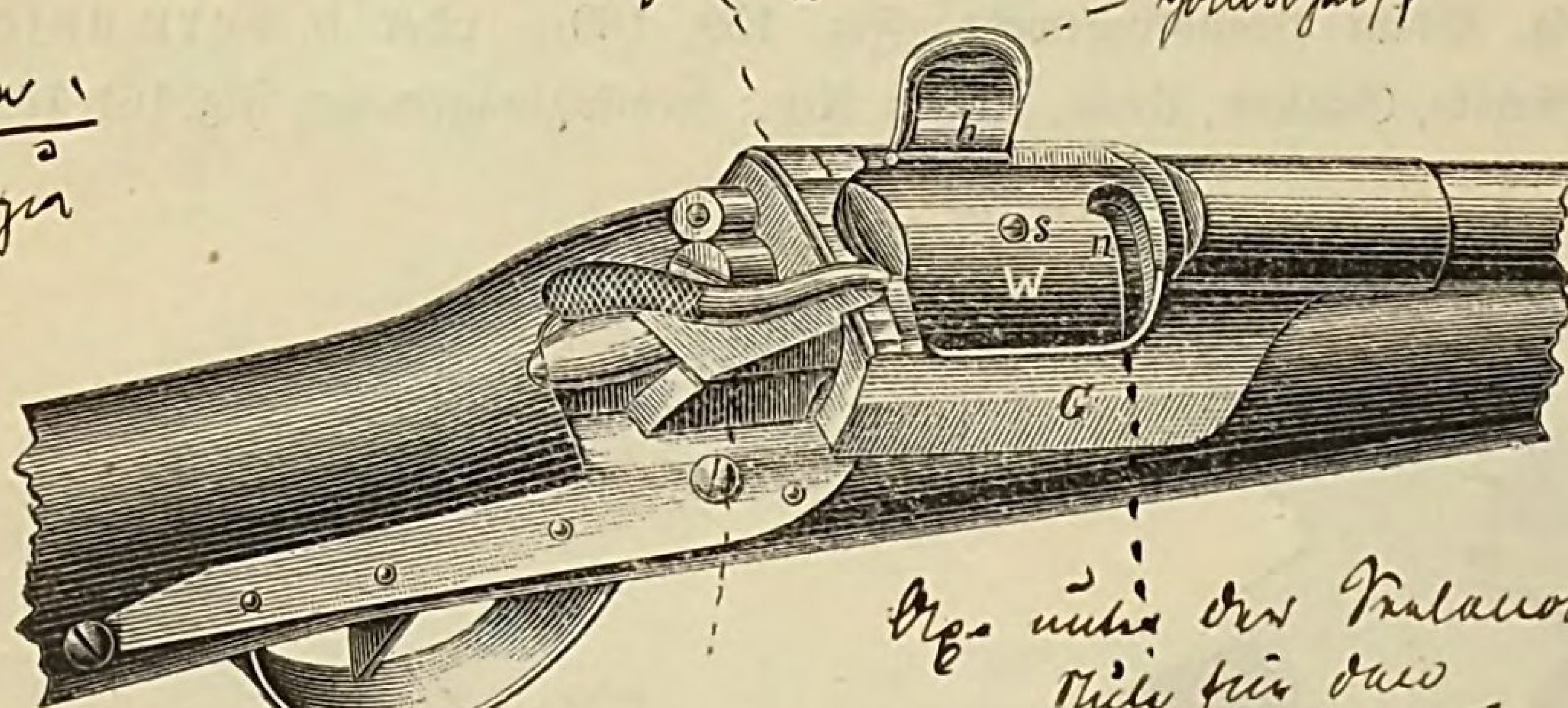
Verschlußsystem Remington, zum Theil durchschnitten.

Fig. 161 geschlossen und abgedrückt; Fig. 162 geöffnet und gespannt, der Auszieher zieht die Patrone aus.

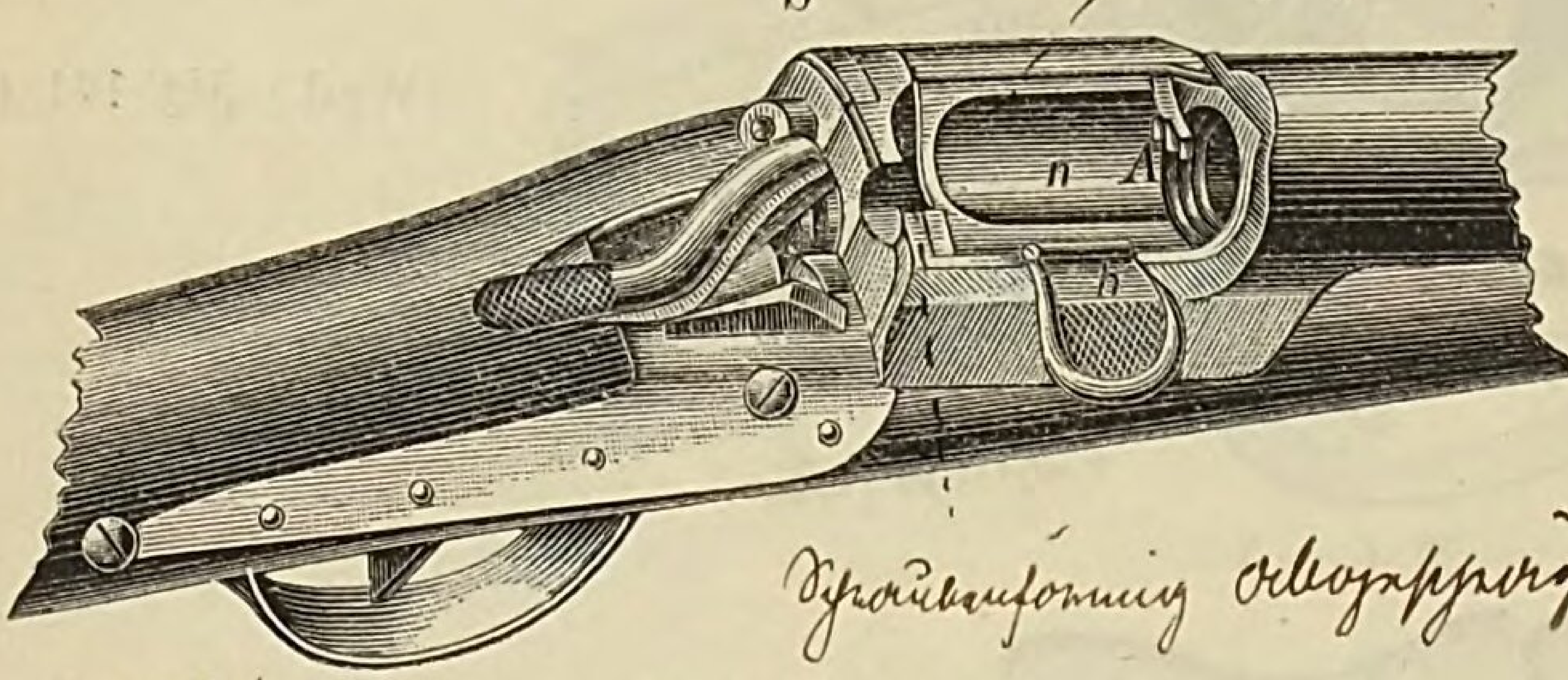
B. **Der Wellenverschluß** (österreich. Werndlwaffen, Fig. 163 a, b, c). Die Achse liegt parallel zur Seelenachse unter ihr. Die zylindrische Verschlußwelle wird beim Oeffnen so um ihre Achse gedreht, daß ein Ausschnitt in ihr, die Patroneneinlage, vor den Lauf tritt.

(L. W.) Fig. 163 (3/4). (W. J.)

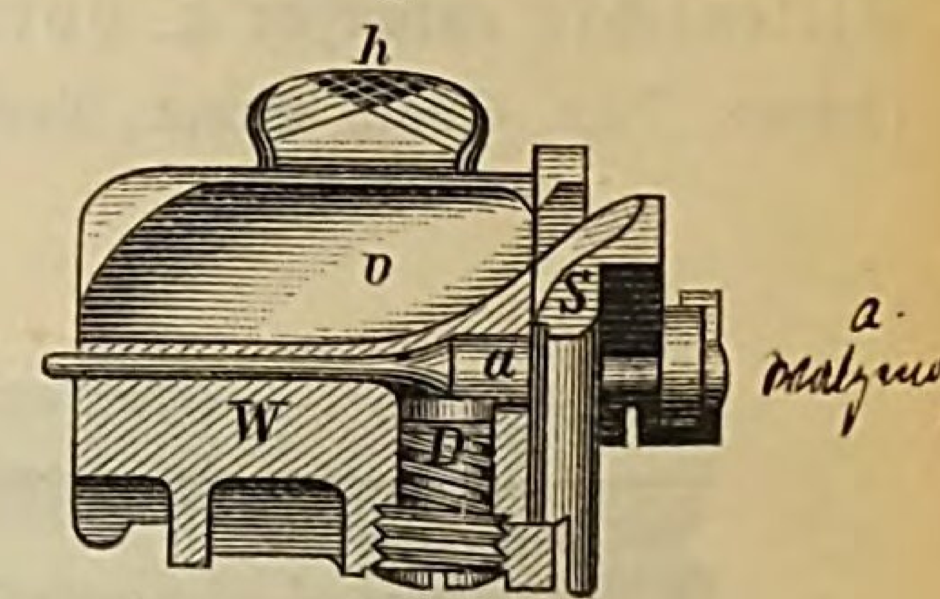
a



b



c



d



a geschlossen abgedrückt; b Verschluß geöffnet, Auszieherkralle etwas heraustretend, Hahn gespannt; c Durchschnitt des Verschlusses, Walze mit Stoßplatte; d Walzenachse.

Verschluß der österreichischen Waffen des System Werndl.

C. **die Fallblockverschlüsse** (s. Fig. 179—182). Die Achse liegt hinter der Patroneneinlage über der Seelenachse, so daß das Verschlußstück sich beim Oeffnen vorn nach unten bewegt.

Die Handhabung des Verschlußstücks geschieht entweder:

a. durch einen besonderen Bügel unterhalb des Verschlusses (Fig. 181, 182, englisches Martini-Henry-Gew.);

~~oder b. durch besonders eingerichtete Schloßtheile in Verbindung mit Federn (s. Fig. 179, 180)~~ (bayer. Werdergewehr).

Das Zurückschießen des Verschlußstücks wird verhindert entweder durch

I. Anlegen desselben an den hinteren Theil des Verschlußgehäuses (Snider mit Nachahmungen und Wellenverschluß) oder

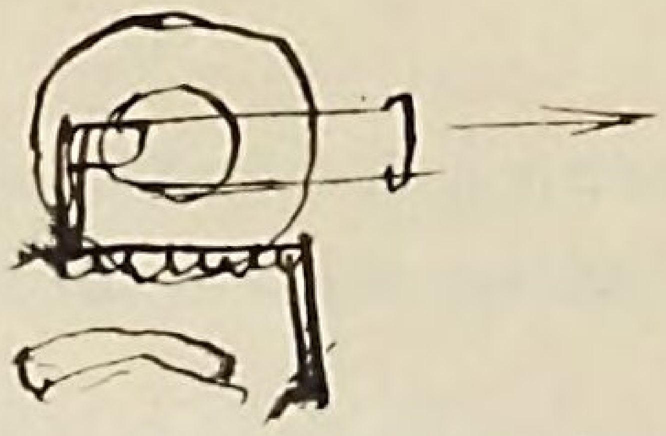
II. starke Achsen, mit denen es sich im Verschlußgehäuse befindet (alle Fallblocksysteme, Remington).

Ein Aufdrehen des Verschlusses verhindern

I. hauptsächlich bei den älteren Arten:

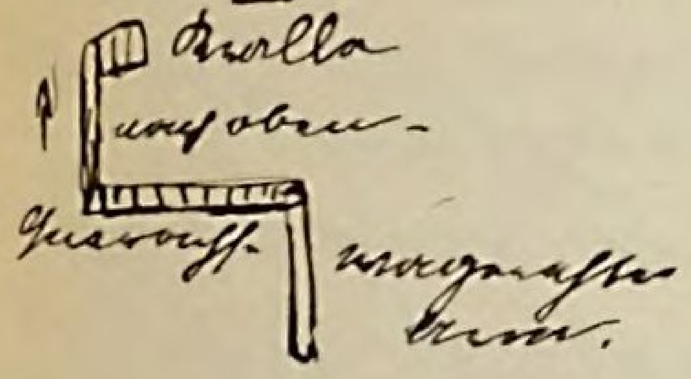
~~A. besondere Stifte mit Federn, die in das Verschlußstück greifen (Snider und Nachahmungen).~~

Auswerfer v. dreiarmigen Gabel.
1. Arm nach oben an der Mündplatte
1. Arm der nach hinten absteht
1. Arm auf Achse
Herausgedrückt durch die Ruhe der Welle



A. die Vorderkante d. Stoßbodens, die hintere Kante der Welle schraubenförmig, damit die Welle die Mündung fast verschließt.

Nach Verschlussöffnen verschluss
Patrone muss mit dem Finger herein-
geschoben werden.





System Werndl.

Die Achse parallel der Laufachse. Welle Patronen-Einlage. Handgriff. Die Achse liegt ganz unterhalb der Seele hinter Stoßboden. Nur ganz verschlussgefährlich, welches durch den Stoßboden verstärkt ist. (Zurückschießen) Stoßboden und Welle passen mit schrägen Flächen aneinander (Zwick!) A. Nur ein dreiarmiger Gabel-Auswerfer. Welle. Achse. Gabelarm. wird durch die Ruhe der Welle herausgedrückt. (Anstatt des Gabels) Zündstift mit Spiralfeder geneigt zur Achse (Centralzündung) Hahn seitwärts liegt. Zweifedriges Rückschloss.

Zylindermaschinen.

1. Einfachheit. 2. Dauerhaftigkeit wenig empfindlich. 3. Leichte Bedienung: Stauchkammer, [illegible] mit [illegible] aufgebaut (Keller) 3. große Länge u. Breite (bedingt) 4. Leichte Bedienung 5. leichtes Aufziehen u. Abnehmen. 5. Leichte Reinigung. 6 große Reibung.

II. Die Hammerwalkmaschinen. A. Die gewöhnlichen Hammerwalken sind [illegible] maschinen: . . .

B. Stifte, die durch den Hahn beim Abfeuern in das Verschlußstück getrieben werden (s. Fig. 159, 160, Albini-Brändlin).

II. hauptsächlich bei den neueren Arten:

A. einzelne Schloßtheile, die als Stütze dienen (s. Fig. 161, 162), (der Hahn des Remingtongew.);

B. besondere Stützen, die auch beim Oeffnen in Thätigkeit treten. (S. Fig. 179 bis 182.) (Fallblockverschlüsse: ~~Werdergewehr — Stütze~~, Martini-Henry — Bügel.)

Zum Entfernen der Patronenhülse dienen entweder (bei den meisten) hakenförmige Auszieher oder bei den Wellen- und Fallblockverschlüssen Kniehebel als Auswerfer. § 91.

Die zum Entfernen der Metallpatronenhülsen dienenden **Auszieher** oder **Auswerfer** müssen bei leichter Bedienung die Patronenkrempe sicher fassen, die Patrone oder ihre Hülse leicht ausziehen, hart aber nicht spröde sein und einfache haltbare Form haben. Um die Patrone sicher zu fassen, ist es nothwendig, daß sich die Kralle entweder:

1) immer in dem für sie bestimmten Lager im Lauf vor dem Rand der Patrone befindet (bei den meisten Klappenverschlüssen) oder:

2) daß sie federnd über ihn hinweggleitet (bei den meisten Zylinderverschlüssen).

Auszieher erfordern mehr oder weniger Nachhülfe beim Entfernen der Patronenhülsen durch Drehung des Gewehrs oder gar durch Nachhülfe mit der Hand. Auswerfer erfordern häufig heftige Bewegungen und können den liegenden Schützen durch die zurückfliegende Patronenhülse am Kopf (Auge) mehr oder weniger verletzen.

Die Eigenschaften der Verschlußarten. § 92.

I. Die **Zylinderverschlüsse** sind einfach, haltbar und meist wenig empfindlich; sie sind die einzigen Verschlüsse, die die Patrone in das Patronenlager vorschieben und dadurch das Laden erleichtern, besonders bei Kälte; sie sind jetzt alle Selbstspanner. Die Wirkung ihrer Auszieher oder Auswerfer ist sicher; diese selbst sind einfach und dauerhaft. Zylinderverschlüsse sind leicht auseinanderzunehmen, zusammenzusetzen und zu reinigen, wenn sie wenig Schrauben haben (M/71).

Nachtheilig ist ihre größere Länge, die durch die Länge der einzuladenden Patronen bedingt wird, und das Gewicht sowie die Reibung.

II. A. Die **gewöhnlichen Klappenverschlüsse** haben häufig den Vorzug der Billigkeit und kommen meist bei Umänderungsgewehren vor oder sind, wie der Wellenverschluß, ehe bessere Verschlußarten ausgebildet waren, angenommen worden. Oft nehmen sie wenig Raum ein, sind aber sehr selten Selbstspanner, fast immer in ihren einzelnen Theilen komplizirt, mit vielen Schrauben versehen, schwer auseinanderzunehmen und zu reinigen, leicht durch Sand, Staub und Rost ungangbar zu machen. Die Patrone muß immer ganz in den Lauf geschoben werden, das Laden bei Kälte ist schwer. Bei Randzündung, obgleich sie öfter verwendet wird, ist kein sicherer Abschluß zu schaffen und beim Schließen ein unbeabsichtigtes Losgehen einer nicht ganz in den Lauf geführten Patrone möglich.

Der Auswerfer ist in der Gestalt komplizirt und sehr empfindlich, der Gebrauch des Ausziehers schwierig und erfordert Nachhülfe mit der Hand.

B. Die **Fallblockverschlüsse** sind kurz, leicht, haben wenig Reibung, wenn sie rein sind, und werfen aus. Da aber die Patrone ganz in den Lauf geschoben werden muß, wird das Laden besonders in der Kälte erschwert; sie sind Selbstspanner.

Geschieht die Handhabung durch Bügelbewegung, so ist das Laden im Liegen erschwert, weil das Gewehr immer viel gedreht werden muß und einiger Kraftaufwand erforderlich ist; dadurch geht an Feuergeschwindigkeit und Treffwahrscheinlichkeit verloren. Wird das Oeffnen und Schließen durch besonders eingerichtete Schloßtheile in Verbindung mit Federn bewirkt, so ist das Laden leicht, aber der Verschluß komplizirt und weniger dauerhaft.

Die Auswerfer haben bei diesen Verschlüssen immer die Gestalt von Kniehebeln, sie ziehen an zwei Seiten aus, und ihre Krallen liegen immer vor der Patronenkrempe. Beim Oeffnen des Verschlusses schlägt der Fallblock so heftig auf den hinteren Arm des Kniehebels, daß die beiden vorderen die Patronenhülse kräftig auswerfen. Sind sie zu weich oder werden sie beim Schießen sehr warm, so gleiten sie leicht, ohne auszuziehen, über den Rand der Patrone; sind sie zu hart, so brechen sie leicht ab.

Die **Liderung** wird **durch Metallhülsen** gebildet, die den Verschluß vereinfachen, obgleich sie Auszieher nothwendig machen; sie geben eine sichere Liderung ab, wenn sie nicht Randzündung haben, und verhindern die Verschleimung des Patronenlagers.

Bei **Repetirgewehren** steht mit dem Verschluß die Vorrichtung zum Einführen der Patronen in den Lauf in Verbindung. Die Patronen befinden sich meist im Schaft (Fig. 173, 176), neuerdings auch in einer Patronenbüchse unter oder einem Kasten an dem Schloß, und werden durch eine Feder in den Patronenzubringer gedrückt, der sie in die Verlängerung des Laufs bringt. Letzteres geschieht entweder durch eine kniehebelartige Vorrichtung (Vetterli-Repetirgewehr) oder mit einem Löffel (Kropatscheck), der, wenn er nach Zurückziehung des Verschlußzylinders frei ist, durch eine Feder die Patrone hochhebt. Das Einschieben in den Lauf geschieht durch Schließen des Verschlusses.

Mit dem Verschluß steht häufig, besonders bei Selbstspannern, der Entzündungsmechanismus (das Schloß) in enger Verbindung.

§ 93. **Der Entzündungsmechanismus** (das Schloß)

hat den Zweck, die Entzündung der Patrone durch ein Zündmittel, jetzt meist Zündsatz in einem Zündhütchen oder dem Rand der Patrone, mittelst Stich, Stoß oder Schlag rechtzeitig herbeizuführen.

Der Entzündungsmechanismus (das Schloß) **soll**

1) Selbstspanner sein, d. h. bei der Bewegung des Verschlusses zum Oeffnen oder Schließen ohne besonderen Griff gespannt werden; Oeffnen, Spannen, Auswerfen und Schließen dürfen nur zwei Griffe erfordern;

2) einfach sein und wenig Federn haben, weil diese leicht schadhaft werden oder zerbrechen, sowie wenig Schrauben enthalten, damit das Auseinandernehmen und Reinigen leicht ist;

3) dauerhaft sein und

4) eine gute Sicherung besitzen.

die Handhabung durch Kugelbewegung erspart das Lesen und Zeigen.

F Selbstspannung kommt unter den Kolbenverschlüssen, nur bei Fallblockverschlüssen vor

F Alle gebräuchlichen Kolbenverschlüsse u. die Wellenverschlüsse

X sämmtliche Mehrladegewehre

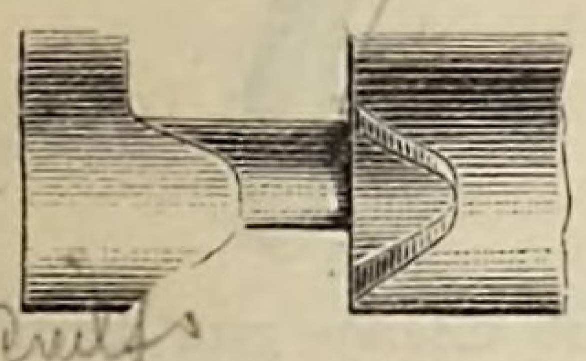
I. Die Kraft, welche den schlagenden Theil, einen Schlagbolzen, Hahn oder dergl. (M/71 den Schlagbolzen) bewegt, wird von einer **Schlagfeder**, entweder von einer Spiralfeder (M/71) oder von einer Stangenfeder (Revolver; ~~bayer. Werderwaffen~~) ausgeübt.

Spiralfedern sind leicht ersetzbar, machen einen längeren, aber einfachen dauerhaften Entzündungsmechanismus (Schloß) nothwendig und gestatten die Anwendung besserer Sicherungen. Stangenfedern sind stärker, aber schwerer zu ersetzen; der Entzündungsmechanismus (das Schloß) wird kurz, aber komplizirt und empfindlich; besonders Stangenschnabel und Nußrasten sind empfindlich; die Sicherung ist meist mangelhaft oder unbequem.

Ein Entzündungsmechanismus mit Spiralfeder (Spiralfeder-Schloß) kommt meist in Verbindung mit Zylinderverschlüssen vor (alle, ausgenommen niederl. Beaumontgewehr), ein solcher mit Stangenfeder (Stangenfeder-Schloß) in Verbindung mit Klappenverschlüssen (alle, ausgenommen engl. Martini-Henry-Gewehr).

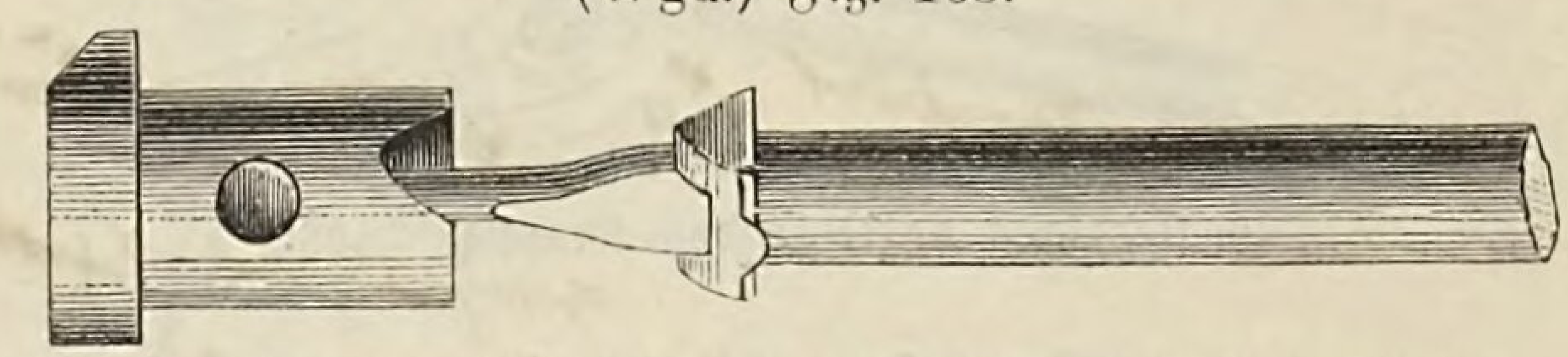
II. A. Das Spannen der Federn bei selbstspannenden Zylinderverschlüssen geschieht immer in zwei Absätzen; zuerst beim Oeffnen dadurch, daß der Schlagbolzen an der Drehung der Kammer verhindert (M/71 durch die Schlößchen-Leitschiene), durch schiefe Flächen (Fig. 164) überall durch Ansatz mit schiefer Fläche und Ausfraisung für dieselbe wie bei M/71, ausgenommen die russischen Berdanwaffen, bei denen ein nur flacher Einstrich im Zapfen des Verschlußkopfes ein wenig beim Oeffnen spannt, Fig. 165) nach hinten

(Wgd.) Fig. 164.



Schiefe Flächen an der Kammer und dem Ansatz des Schlößchens.

(Wgd.) Fig. 165.



Verschlußkopf und Schlagbolzenspitze der russischen Waffen, zweites System Berdan.

herausgedrückt und dadurch zunächst die Feder von vorn nach rückwärts zusammengedrückt wird. Ein weiteres Spannen erfolgt dann noch beim Schließen des Verschlusses, wenn der Abzugsfederstollen das weitere Vorführen des Schlagbolzens verhindert (M/71 durch das Schlößchen), durch Zusammendrücken der Feder von hinten nach vorn. Der Grad der Spannung durch diese Bewegung ist verschieden (M/71 wird hauptsächlich beim Oeffnen gespannt, das russische Berdangewehr fast nur durch das Schließen).

B. Das Spannen der Federn bei selbstspannenden Klappenverschlüssen kommt nur bei Fallblockverschlüssen (siehe § 104) vor. — Geschieht das Oeffnen des Verschlusses durch eine Verschlußstückfeder, so wird diese beim Schließen durch Rückwärtsbewegung des Hahns zugleich mit der *eigentlichen* Schlagfeder, die den Hahn auf den Schlagbolzen treiben soll, gespannt (bayer. Werderwaffen).

C. Klappenverschlüsse verwenden Stangenfederschlösser, die sich nur durch die Form und Lage der einzelnen Theile, nie durch die Wirkung derselben unterscheiden.

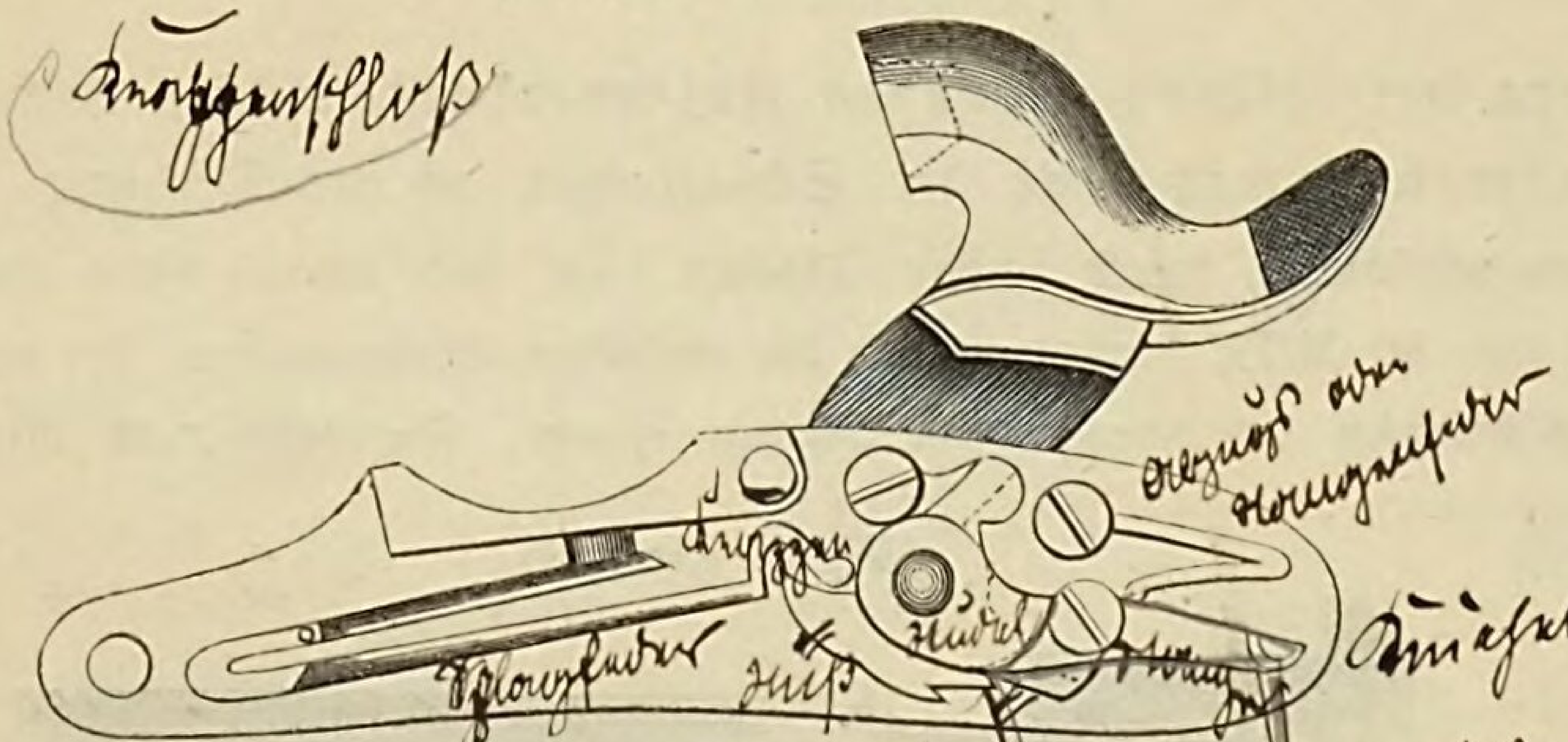
(Die innere Schloßeinrichtung ist in dieser Art schon bei Steinschlössern verwendet worden, später zum Entzünden von Zündhütchen (beides äußere Zündung), und hat davon den Namen Perkussionsschloß behalten.)

Alle Federn werden dadurch in Spannung gehalten, daß ein Theil des **Abzuges** (Abzugsfederstollen, Stangenschnabel) vor einen hervorragenden Theil des Schlagbolzens oder Hahns tritt

und dadurch die Bewegung desselben hindert; ein selbstthätiges Zurücktreten aus dieser Stellung wird stets durch die Abzugsfeder gehindert (Abzugsfederstollen beim M/71 vor der Spannfläche des Schlößchens; Revolver, Werderwaffen, Stangenschnabel in die Spannrast der Nuß des Hahns).

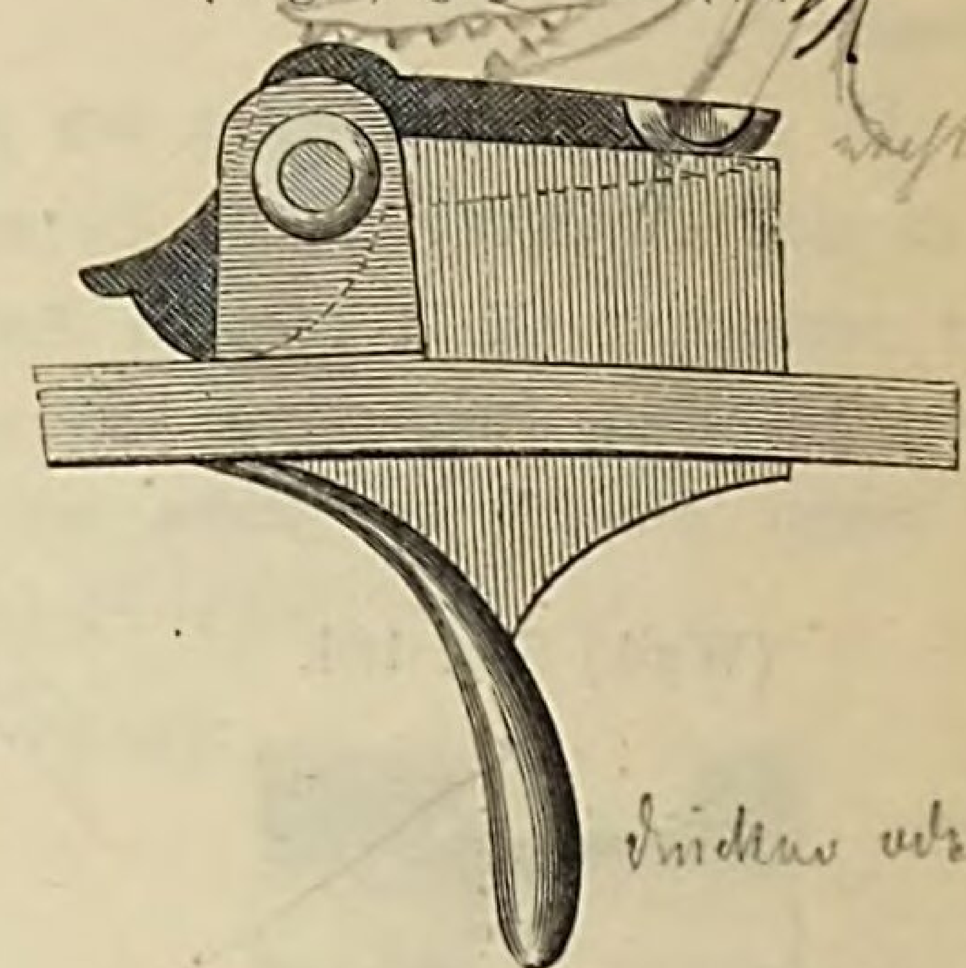
Alle Federn werden frei und bringen dann die Patrone durch Stoß, Schlag oder Stich des Bolzens, Hahns oder der Nadel zur Entzündung, wenn durch Zurückdrücken der Zunge des Abzuges der an der Bewegung hindernde Theil (Abzugsfederstollen, Stangenschnabel) fortgezogen wird (M/71 durch Abzug der Abzugsfeder mit dem Abzugsfederstollen). Um gut abzukommen, muß der Schütze auf die Wirkung des Abzuges durch Druckpunkte vorbereitet sein (nur bei deutschen Waffen M/71 und bei preußischen Zündnadelwaffen vorhanden). Besondere Stecher machen die Waffe zu komplizirt, ohne Vortheile vor den Druckpunkten zu bieten.

(Wgd.) Fig. 166 ($1/2$—$3/4$).



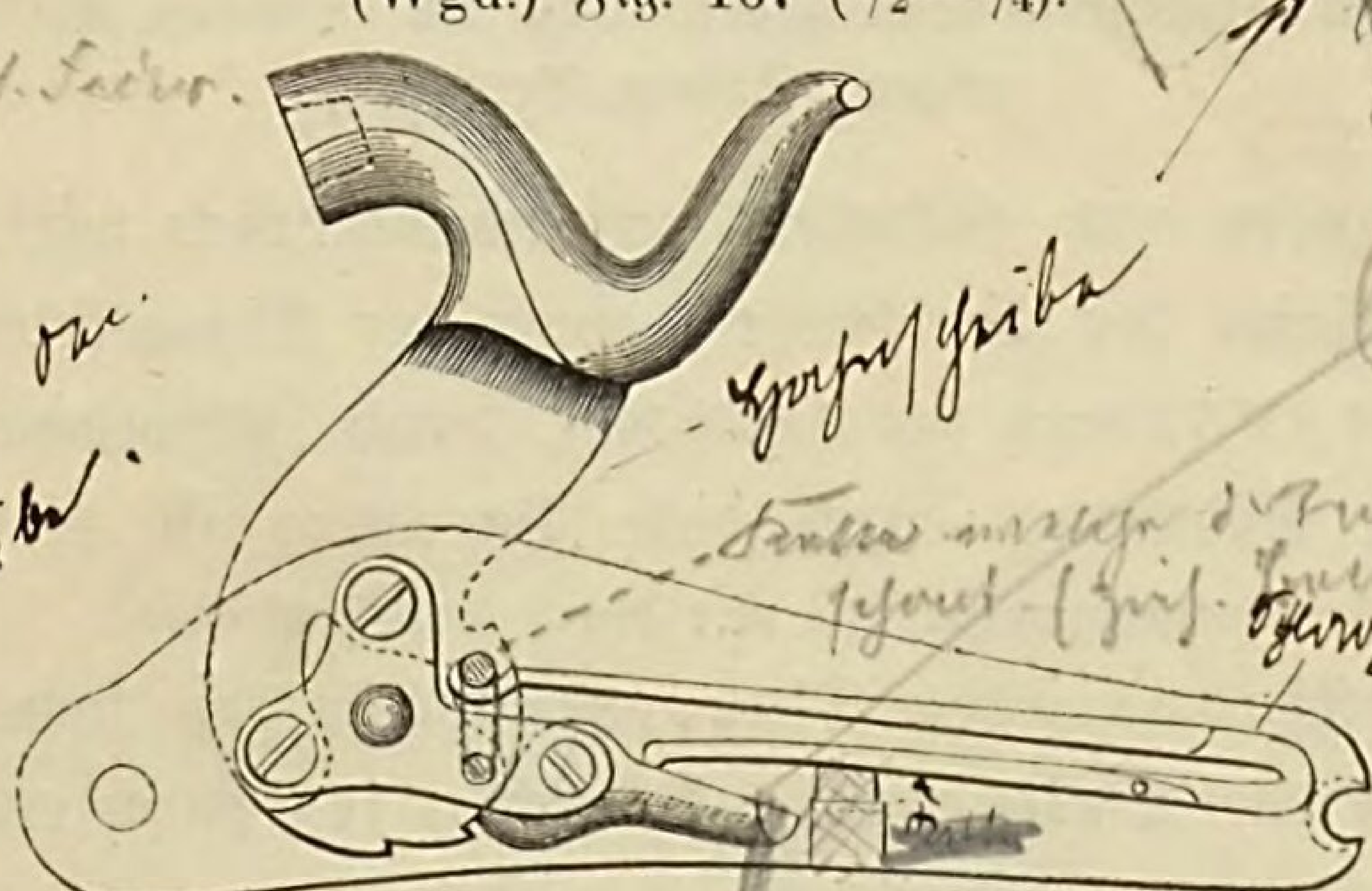
Zweifedriges vorliegendes Krappenschloß.

(Wgd.) Fig. 168 ($1/1$).



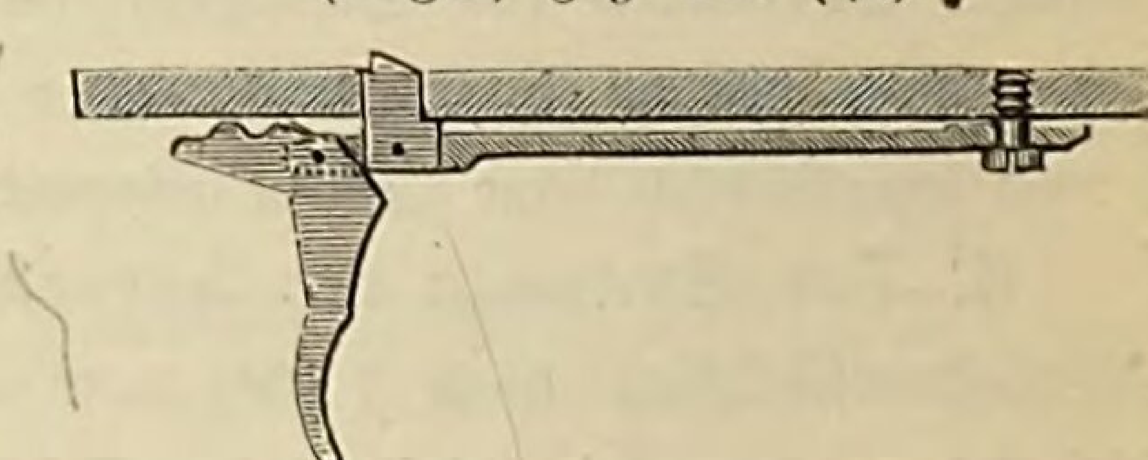
Abzug und Stange zum Perkussions-seitenschloß.

(Wgd.) Fig. 167 ($1/2$—$3/4$).



Einfedriges Kettenrückschloß.

(Wgd.) Fig. 169 ($1/3$).



Abzug der deutschen Waffen M/71.

Um die geladenen Waffen ohne Gefahr der Entzündung des Schusses handhaben zu können, sind **Sicherungen** nothwendig:

1) deren Handhabung leicht sein muß, 2) die ein unbeabsichtigtes Losgehen vollkommen verhindern müssen und 3) die einzelnen Theile des Schlosses nicht schwächen dürfen.

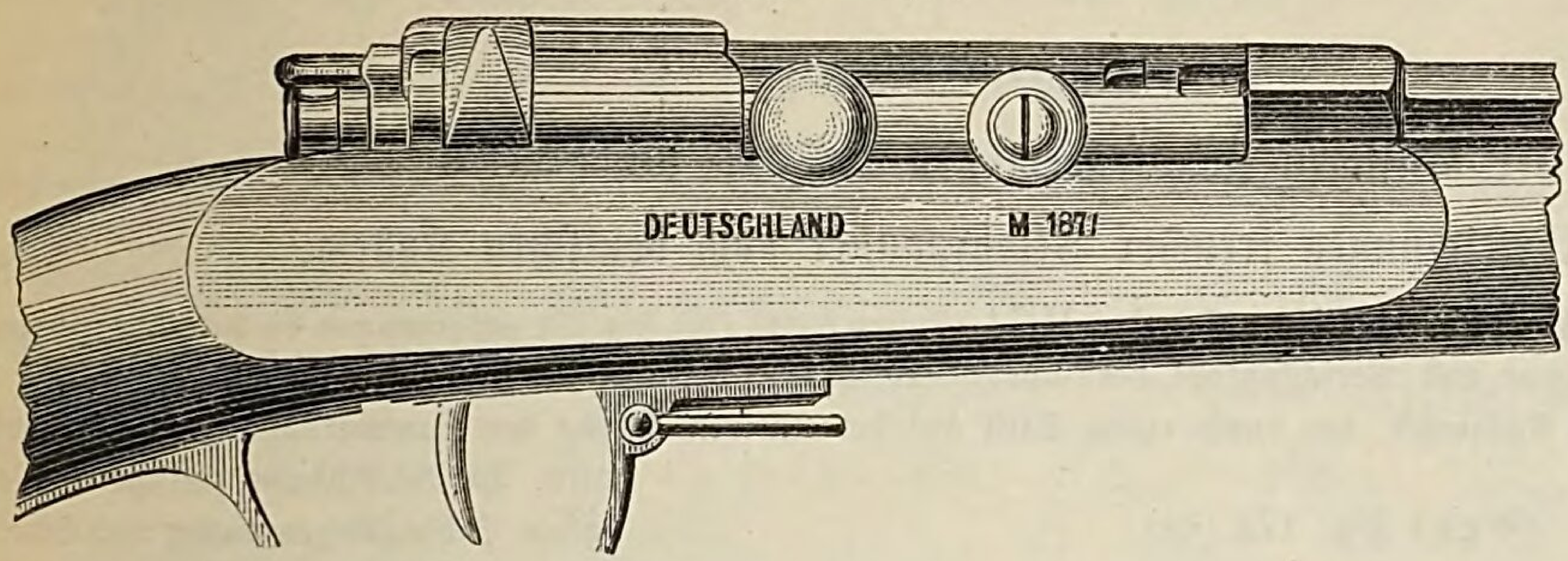
Die Sicherung kann geschehen:

Zündloch gewöhnlich tiefer.
starke Verstärkung der Nuss
Axe von Nuss und Hahn dieselbe.

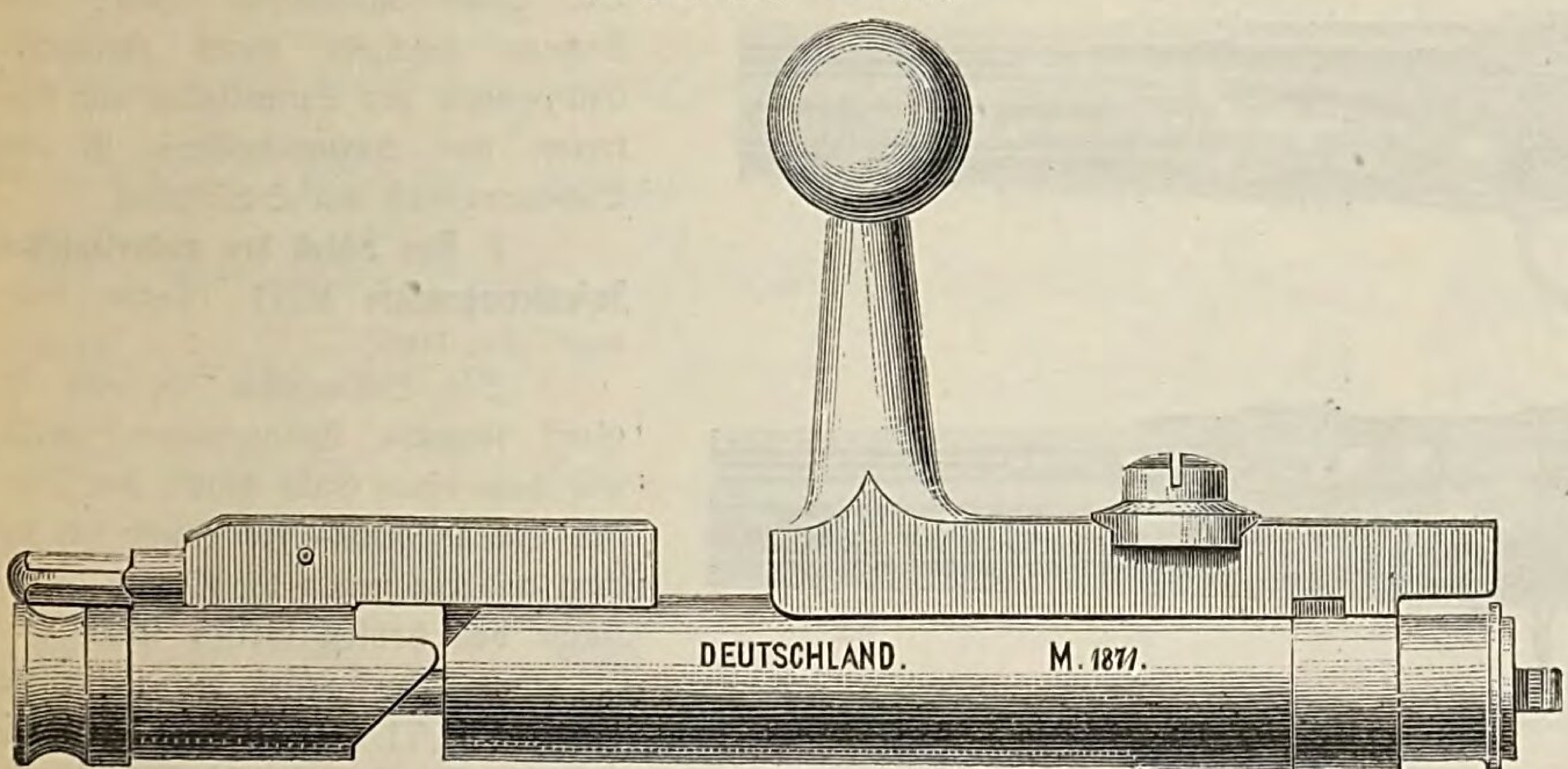
Schlagfeder vermittels der Bewegung des Hahnes
Vorder- und Mittelschloss. Letzteres z. B. beim Gewehr.
Mittelschloss mit dem Verschlussmechanismus beim Remington-Gewehr vereinigt.

Rolle
Spannung durch Rückzug . . . beim Henry-Martini-Gewehr

(Wgd.) Fig. 170 (1/2).



(Wgd.) Fig. 171 (2/3).



(Wgd.) Fig. 172 (1/2).

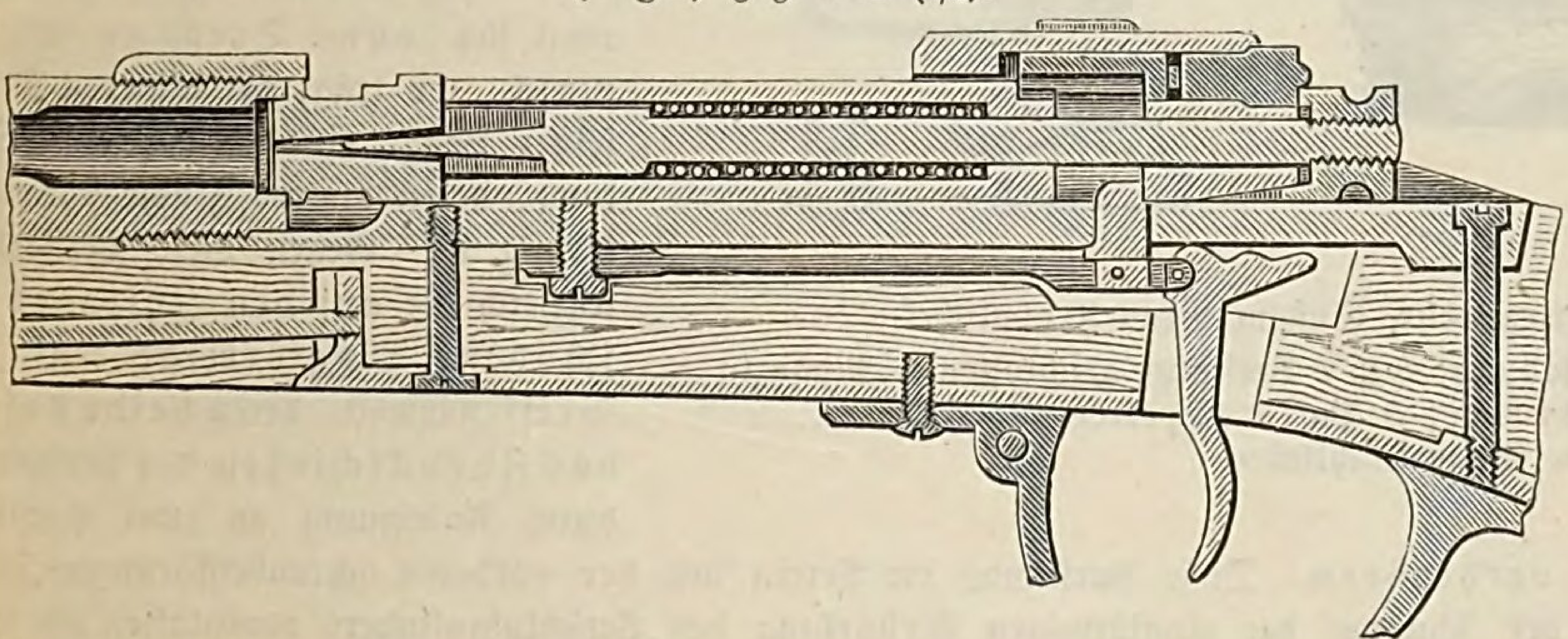


Fig. 170. Schloß des deutschen Infanterie-Gewehrs M/71; geschlossen und abgedrückt.
Fig. 171. Kammer, Schlößchen u. s. w. des Infanterie-Gewehrs M/71; gespannt.
Fig. 172. Schloß des deutschen Infanterie-Gewehrs M/71; geschlossen u. gespannt, durchschnitten.
(S. auch Figuren im § 104.)

1) durch fast gänzliches oder theilweises Entspannen der Feder (s. Fig. 161, 162, 166, 167, 173, 177, 180), die Handhabung dabei giebt leicht zum Losgehen des Schusses Veranlassung, die sich berührenden Theile des Abzuges oder der Stange und des Schlagbolzens oder Hahns werden angegriffen, abgenutzt und leicht verletzt, der Stangenschnabel und die Ruhrasten brechen leicht ab.

Die Sicherung ist nicht verläßlich, wenn nicht besondere Zwischenmittel, wie beim Revolver M/79, eingeschaltet werden.

2) durch Festhalten des Schlagbolzens oder Hahns durch besondere Körper (s. Fig. 170 bis 172, 174; Schaufel der Sicherung bei M/71). Die Feder wird dabei meist angegriffen, besonders wenn ihre Spannung, der Schonung der Spannflächen wegen, vergrößert wird.

§ 94.

Die Selbstspanner. (An Modellen erläutern.)

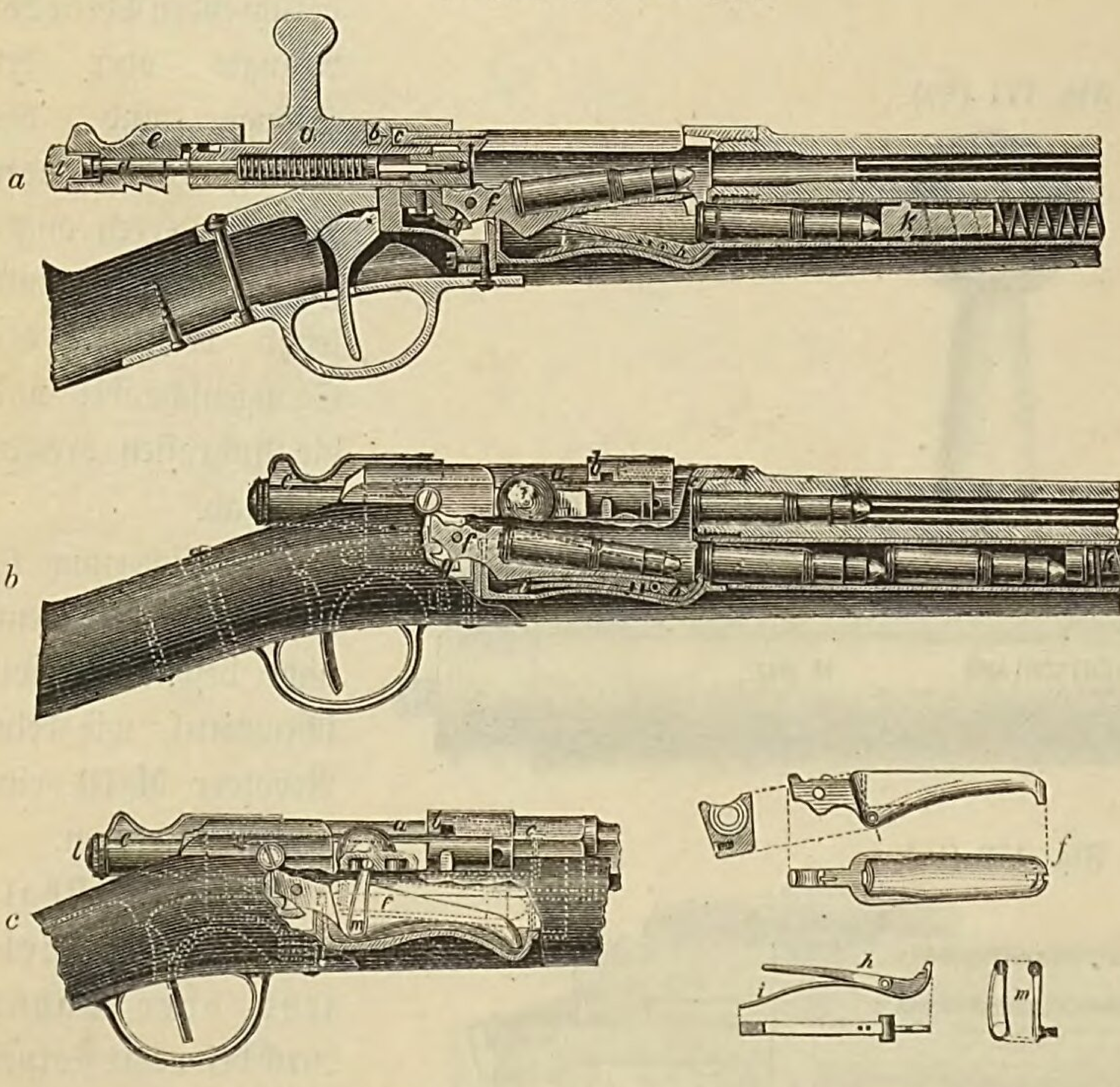
I. Zylinderverschlüsse.

A. Das Schloß der deutschen Handfeuerwaffen M/71 (§ 104, Fig. 170–172).

B. Wichtigste Abweichungen fremder Selbstspanner vom deutschen System.

1. **Das Schloß des französischen Gewehrs** M/74 (System Gras) (wie Fig. 173, ausgenommen die Repetirvorrichtung). Die Kammer und Verschlußkopf verbindende Leitschiene befindet sich auf dem Verschlußkopf und in ihr der zweiarmige Auszieher, der durch einen Stift auf der unteren Fläche der Kammerbahn zum Auswerfer wird. Die Verbindung zwischen Schlagbolzen, Schlagbolzenmutter und Schlößchen geschieht durch T-förmiges Ineinandergreifen dieser Theile (Fig. 173 a). Die Sicherungsschaufel fehlt; das Sichern geschieht durch theilweises Entspannen der Spiralfeder und Eintreten des Abzugsstollens in eine Sicherungsrast am Schlößchen.

(Wgd.) Fig. 173 (1/3).



Französisches Repetirgewehr, System Gras-Kropatschek.
a Verschluß geöffnet — Einzelladung; *b* u. *c* Verschluß geschlossen — Magazinladung; *f* Patronenzubringer; *h* Patronensperrer mit Feder *i*; *m* Magazinschließer.

2. **Das Schloß des niederländischen Infanteriegewehrs** M/71 (System Beaumont) (Fig. 174).

Die Schlagfeder ist eine im Griff liegende Stangenfeder, welche mit dem einen Ende hinter den Teller des Schlagbolzens greift und sich mit dem anderen gegen die hintere Innenfläche des hohlen Griffs stützt.

3. **Das Schloß des italienischen Gewehrs** M/71 (Fig. 175) **und des schweizerischen Gewehrs** M/69/71 (Fig. 176) (System Vetterli).

Der Verschlußzylinder bewegt sich ohne Drehung vor und zurück. Er trägt am hinteren Drittel seiner Länge eine ringartige Verstärkung, deren hintere Fläche schraubenförmig ist. Gegen diese Verstärkung legt sich die auf den Zylinder geschobene ringförmige Nuß mit Griff (Nußhebel), deren beide Ansätze das Zurückschießen des Verschlusses durch Anlehnung an zwei Vorstände im Verschlußgehäuse verhindern. Diese Vorstände im Verein mit der vorderen schraubenförmigen Fläche des Nußhebels und der hinteren der ringförmigen Verstärkung des Verschlußzylinders veranlassen ein festes Heranpressen desselben an den Lauf.

Beim Aufstellen des Griffs werden die Ansätze auf dem Ringe des Nußhebels von den sie stützenden Vorständen fortgedreht und treten vor die für sie bestimmten Eingänge im Verschlußgehäuse, so daß der Lauf durch Zurückziehen des Verschlusses geöffnet werden kann. Der Auszieher liegt auf dem Verschlußzylinder.

Gras-Gewehr

Erkennen der Zylinderverschluss-Gewehre.

Kammerverschluss gestellt. Verschl. u. Rohr greift ein
Ausgreifer 2 Warzen. 1 Warze oben in d. Nute d. Gehäuse
verhindert das Drehen d. Verschlk. beim Öffnen. Keine
Kammersicherung und Schraube. Von der Seite greift eine
Haltschraube in eine Nute [illegible], d. Kammer der-
selben bis zum Verschlusskopf [illegible]
bogen ebenso [illegible] für den Auszieher [illegible] bei
der Drehung. Nute für d. Abzugsfederstollen
[illegible] des Auswerfers [illegible] d. Nute für den
Abzugsfederstollen [illegible] den Verschlk. [illegible]
oben durch diese eine [illegible] zur [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] (keine [illegible]) [illegible]
Abz. [illegible]
[illegible] Schlagbol-
[illegible]

Funktion d. Abzugsfederstollen.

gemeinsamer Ausgreifer.

System Beaumont.

Man unterscheidet Spiralfedern und Stangenfedern.
Zwei Stangenfedern

Verschlusskopf mit Schraube bewegt sich in einer Hülse vermittels d. W. beim Zurückgehen mit. Stangenfeder im Kopf.

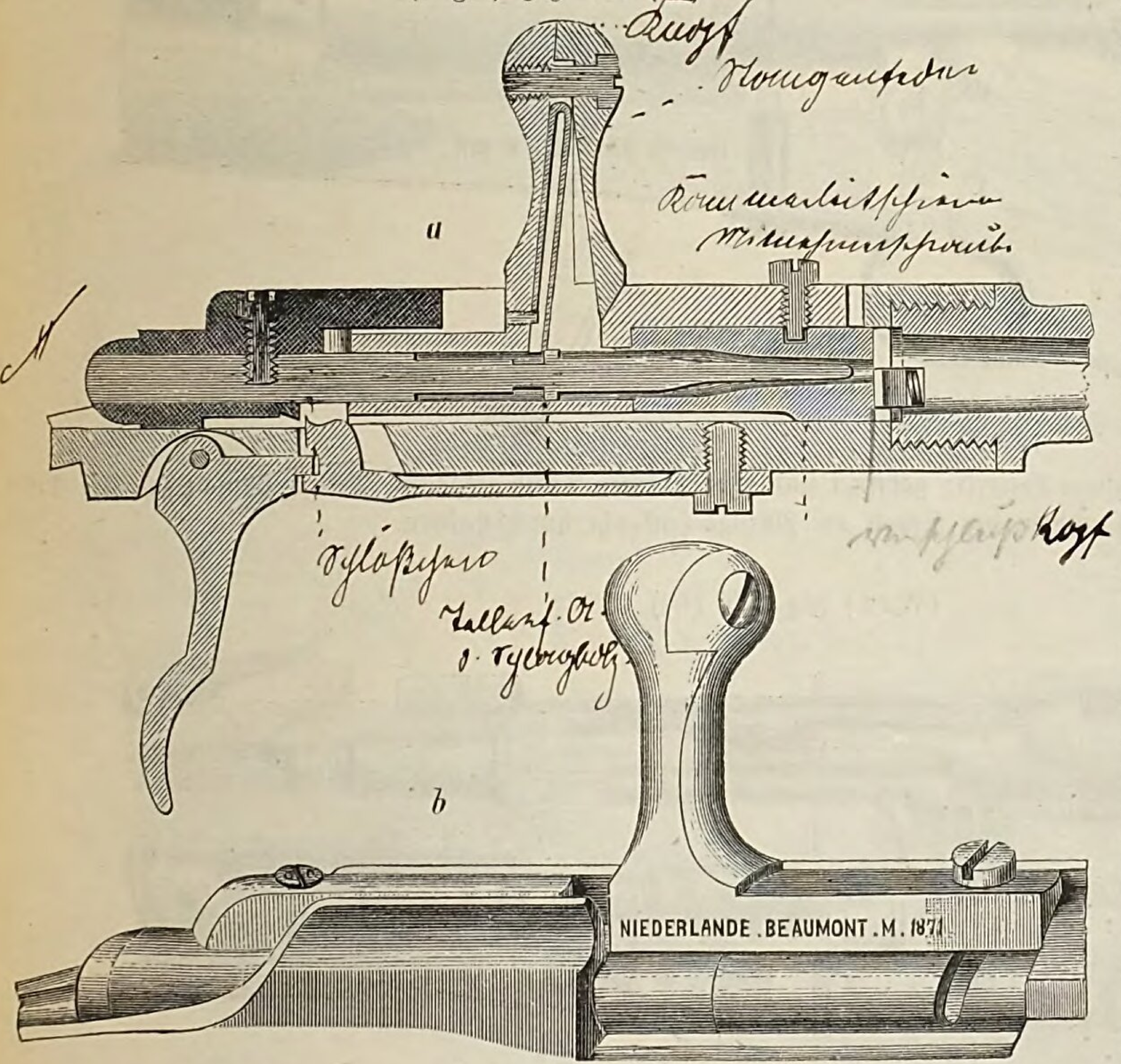
X das Schlösschen tritt mehr zurück durch d. Drehung um den dreieckigen Ansatz.

Schloß sperren nachstehend.
der Auszieher liegt auf der linken Seite

Der Schlagbolzen trägt zwei Flügel mit schiefen Flächen, der Nußhebel die dafür bestimmten Ausfraisungen mit schiefen Flächen; die sehr starke Spiralfeder ist auf den hinten für die Flügel des Schlagbolzens gespaltenen Verschlußzylinder geschoben und stützt sich hinten gegen eine Mutter.

Das Spannen geschieht beim Aufstellen des Nußhebels, da hierdurch die Flügelansätze des Schlagbolzens und mit ihnen der Schlagbolzen zurückgeschraubt werden. Die Spiralfeder wird durch diese Bewegung von vorn nach hinten zusammengedrückt. Um das Maß des Schraubenganges der ringförmigen Verstärkung am Verschlußzylinder, also sehr wenig, wird die Feder beim Schließen von hinten nach vorn zusammengedrückt.

(Wgd.) Fig. 174 (1/2).



Schloß des niederländischen Infanterie-Gewehrs M/71, System Beaumont; *a* durchschnitten, theilweis gespannt, denn der Griff ist aufgestellt; *b* von außen rechts.

Das Sichern geschieht beim italienischen Gewehr durch Entspannen der Spiralfeder. Vor dem Schließen wird der Abzugsstollen durch die Sicherung so nach unten gedrückt, daß der untere Flügel des Schlagbolzens beim Vorführen des Verschlusses an ihm keine Anlehnung findet, sondern langsam in die Ausfraisung mit schiefer Fläche an der Nuß tritt, und die Feder während des Schließens nach und nach entspannt wird. — Zum Spannen ist nach Aufhebung der Sicherung ein Aufrichten und Niederlegen des Nußhebels nothwendig.

Das schweizerische Gewehr hat Patronen mit Randzündung (§ 103), weil solche mit Zentralzündung sich im Magazin unbeabsichtigt entzünden könnten; es reicht der Schlagbolzen daher nicht durch den Verschlußzylinder hindurch, sondern überträgt den Stoß auf eine zweiarmige Schlaggabel. (Fig. 176 c.)

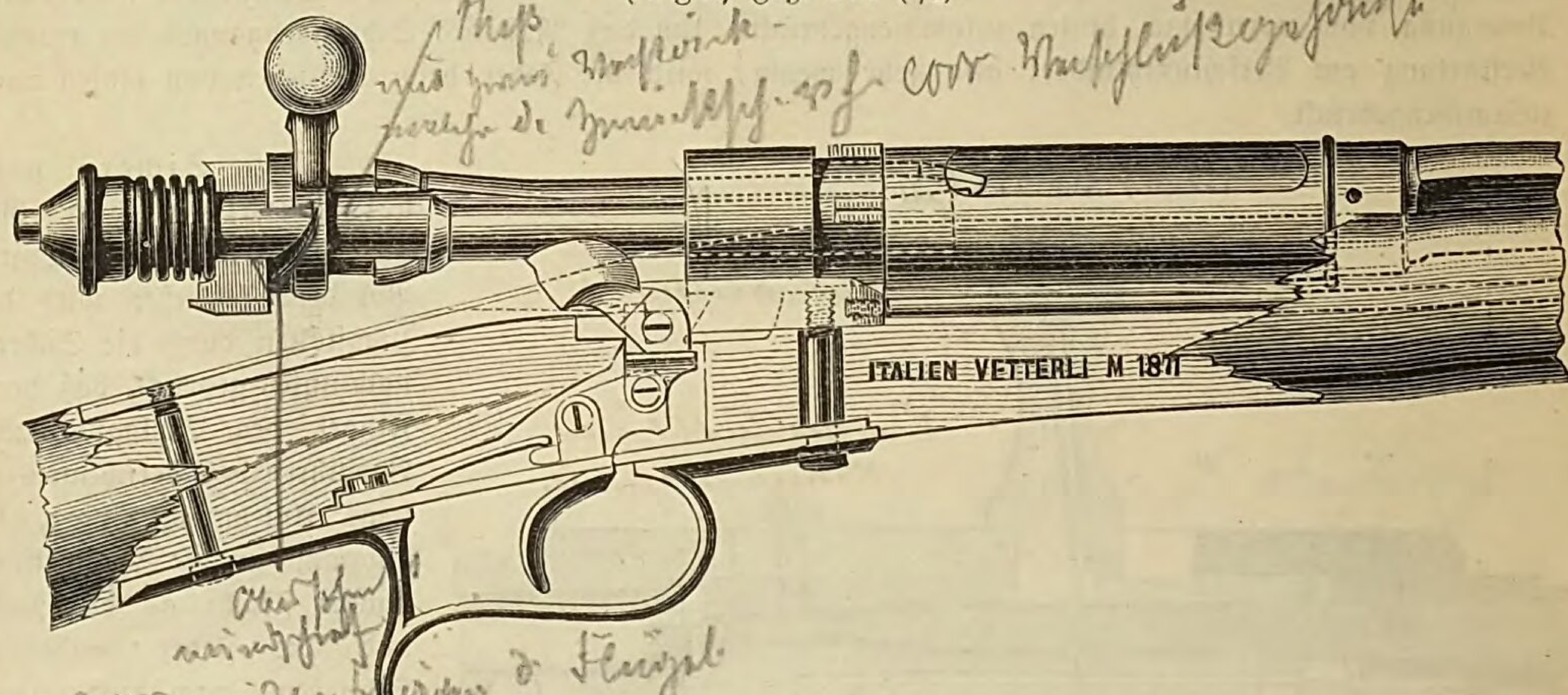
Anmerkung: Das schweizerische Vetterli-Gewehr ist eine Repetirwaffe; Abtheilungen der italienischen Versaglieri sind versuchsweise mit einer solchen ausgerüstet. Das 12 Patronen fassende Magazin liegt im langen Theil des Schafts unter dem Lauf. Der Patronenzubringer wird durch einen Kniehebel, der mit einem Arm in ihn, mit dem andern in eine Nuthe des Verschlußzylinders faßt, beim heftigen Anstoßen der Enden derselben an ihn gehoben oder gesenkt.

E. **Das Schloß der russischen Waffen** M/71 (System Berdan) (Fig. 177, 178).

Wichtigste Abweichungen: Verschlußkopf und Kammer sind durch eine Schraube fest verbunden; ebenso der Schlagbolzen mit dem Schlößchen, das über die Kammer fortgreift. Die Drehung des Schlößchens und damit des Schlagbolzens wird durch einen Haken an seiner unteren Fläche, der

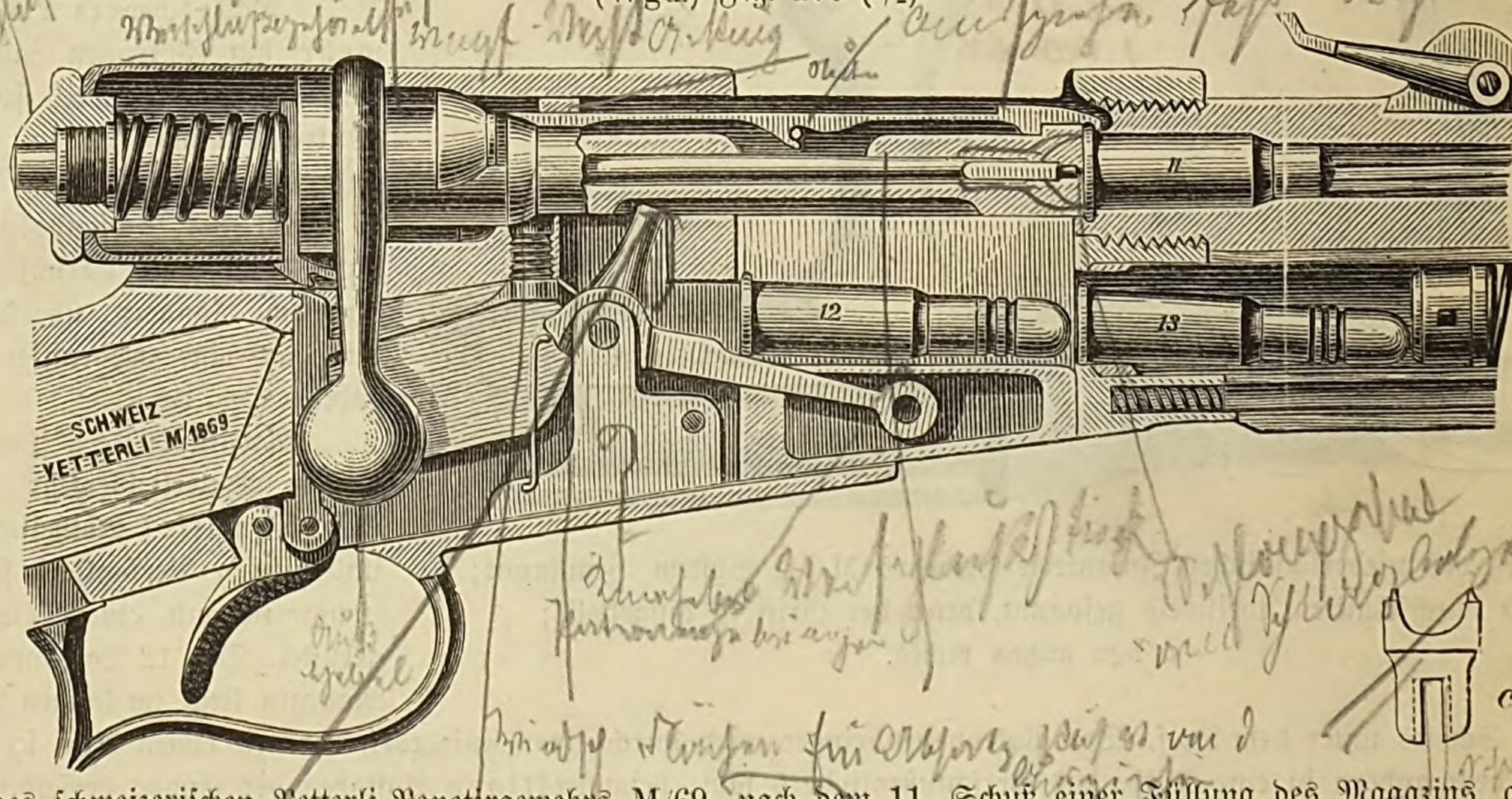
in eine Längsrinne der Kammerbahn greift, verhindert; es sind keine schiefen Flächen vorhanden. Der Auszieher liegt in der Leitschiene und wird durch einen Haken auf dem Boden der Kammerbahn zum Auswerfer; ein hinterer Ansatz dieses Hakens verhindert das gänzliche Herausziehen der Kammer.

(Wgd.) Fig. 175 (1/2).



Schloß der italienischen Waffen, System Vetterli; geöffnet und zum größten Theil gespannt, Federgehäuse (siehe Fig. 176) abgenommen, der Schaft am Abzuge senkrecht durchschnitten.

(Wgd.) Fig. 176 (1/2).



Schloß des schweizerischen Vetterli-Repetirgewehrs M/69, nach dem 11. Schuß einer Füllung des Magazins, abgedrückt, der größte Theil durchschnitten, *c* Schlaggabel.

Beim Aufstellen des Griffs wird der Schlagbolzen um die Höhe des breiten Einstrichs im Verschlußkopf, der im Verein mit dem Schlagbolzenblatt (Fig. 165) die schiefen Flächen vertritt, zurückgedrängt, und die Spannung der Feder beginnt. Sie wird beim Schließen vollendet, weil ein Ansatz an

Xylocopa[illegible]

der einzige von den Wachshüllen verlassen gänzlich entfernt wird.

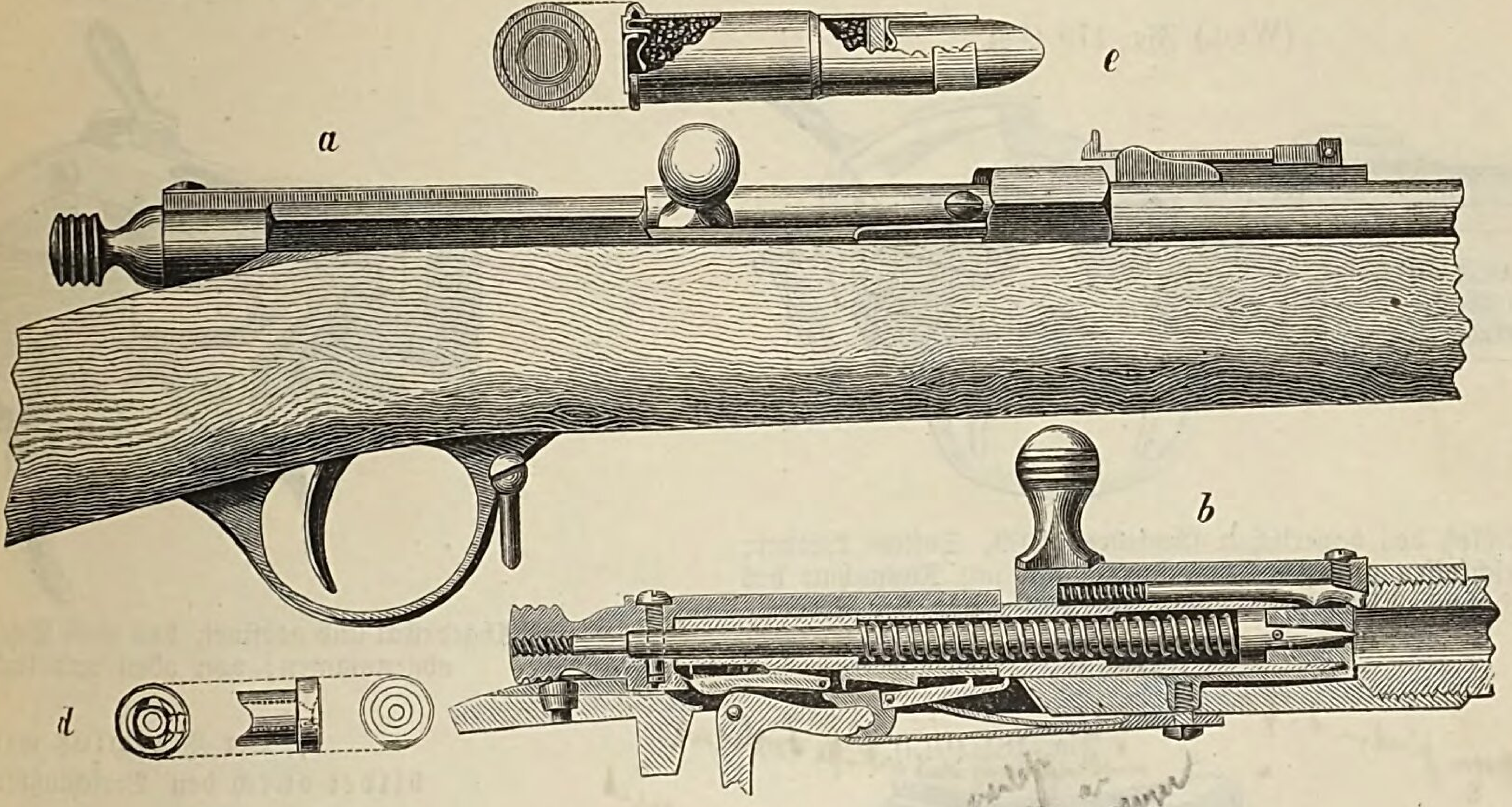
In der Hülse befindet sich vorn ein Zerreisser

Hebel (Ausnehmer, Aufhalter) der letztere greift unter die
Abschrägung ~~Ausdrehung~~ des Verschlusskopfes. Verschlusskopf fest mit Kammer
verbunden (Schrauben) Abzugsstollen. Leisten zur Verhind-
der Drehung des Schlößchens. Kammer. Auszieher, drehb:
mit dem Schlößchen die erste Spannung beim Einsetzen d. Spiral-
feder. II. Stufe Fangen d. Verschlusskopf.

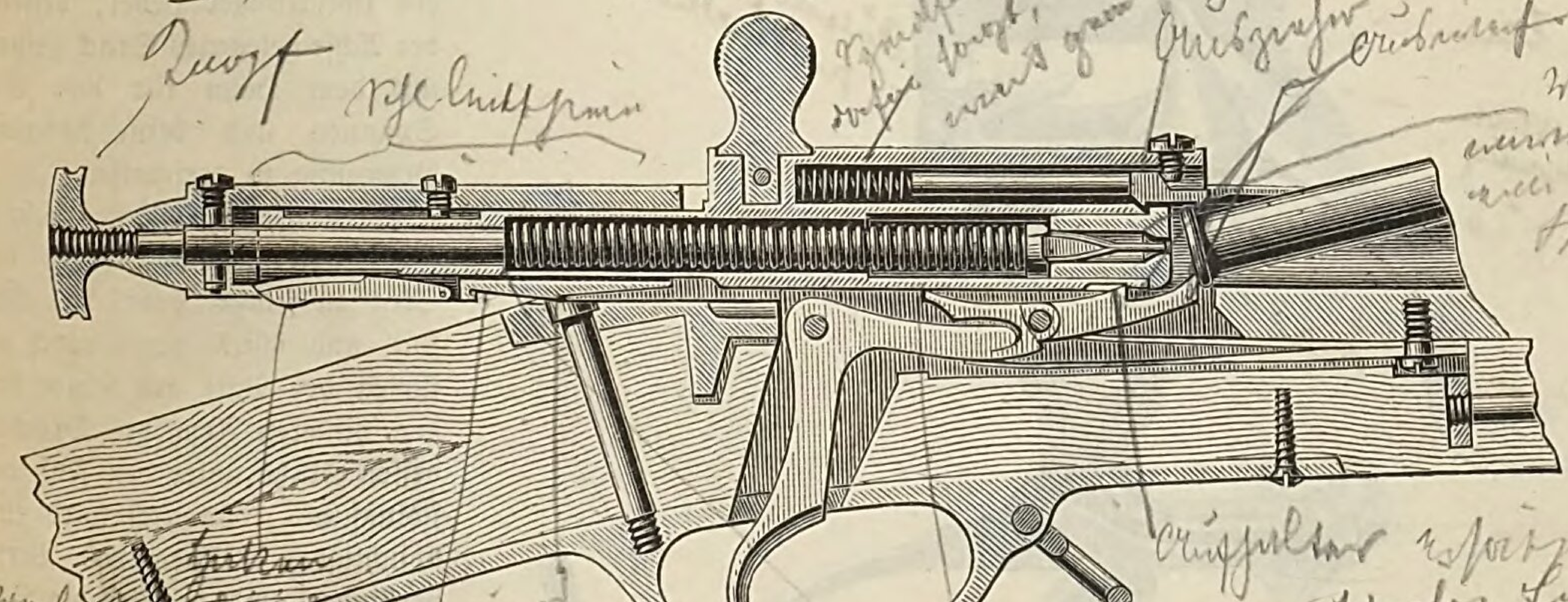
Kammer mit Schlößchen

der unteren Fläche des Schlößchens, die Spannrast, am Abzugsstollen stehen bleibt und damit Schlößchen und Schlagbolzen an der weiteren Vorwärtsbewegung verhindert.

Fig. 177 (1/2).



(Wgd.) Fig. 178. c



Schloß des russischen (Berdan-) Gewehrs M/71.

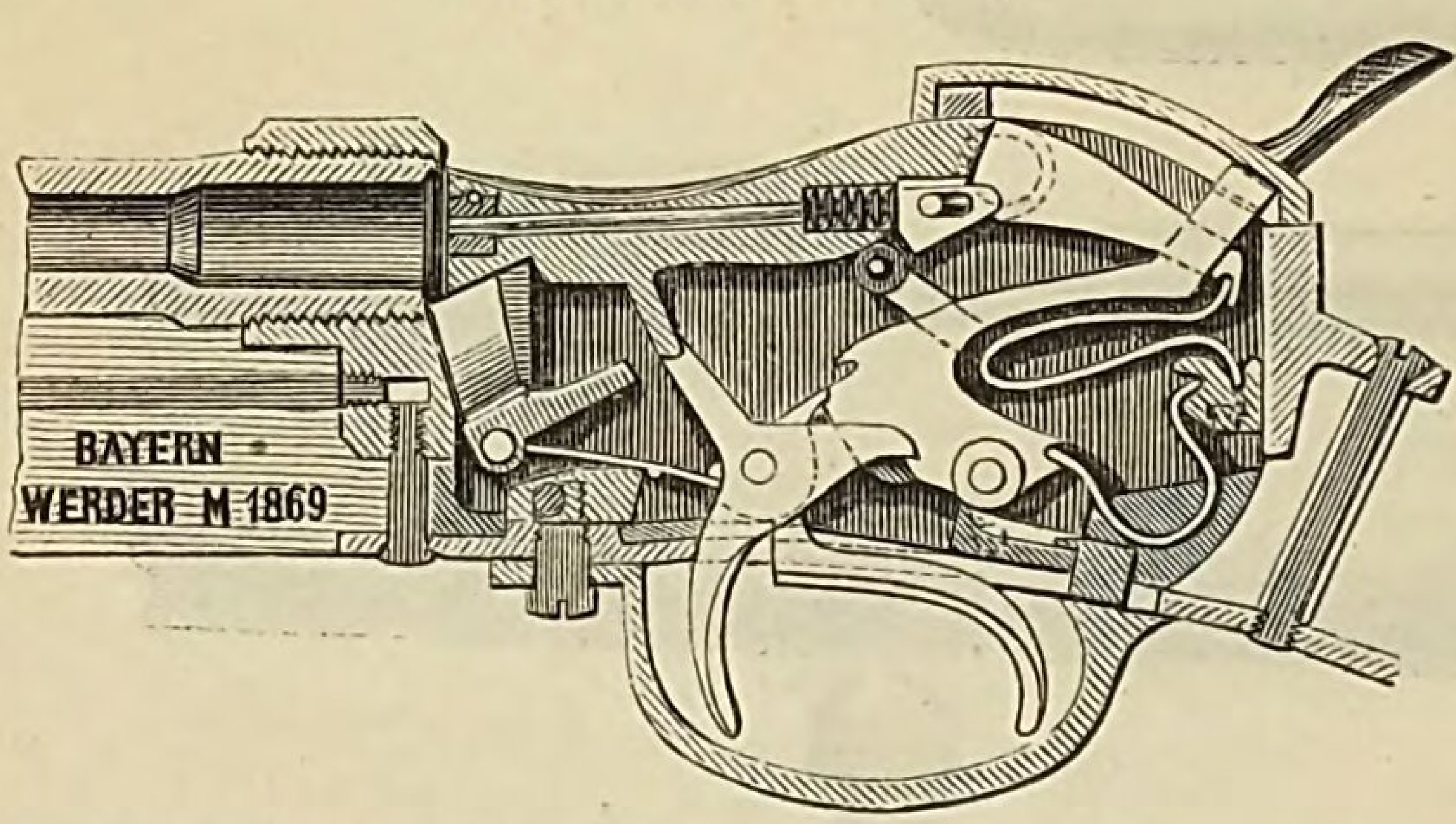
a geschlossen und gespannt, von der rechten Seite; *b* zum Oeffnen und Spannen der Griff aufgestellt; *c* geöffnet im Auswerfen, Durchschnitt; *d* Verschlußkopf von hinten, von der Seite, von vorn; *e* Patrone, zum Theil aufgeschnitten.

Das Sichern geschieht durch theilweises Entspannen der Feder bei vorsichtigem Vorlassen des Schlößchens, bis seine Ruhrast an dem Abzugsstollen angekommen und dieser in sie eingetreten ist. Das Spannen geschieht dann wieder durch Zurückziehen des Schlößchens.

II. **Klappenverschlüsse.**

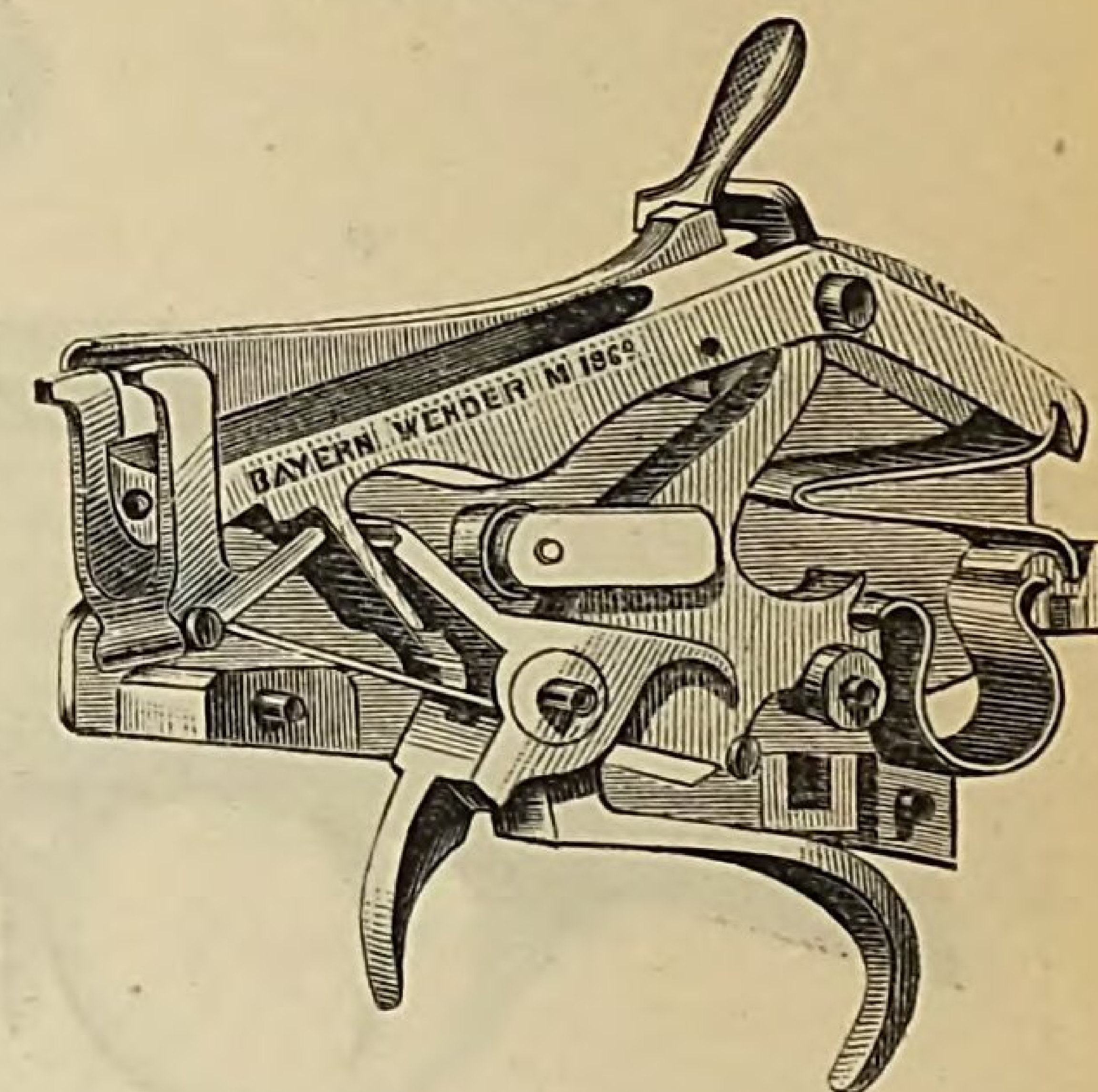
A. Das **Schloß der bayerischen Waffen nach dem System Werder** (Fig. 179, 180).

(Wgd.) Fig. 179 (1/2).



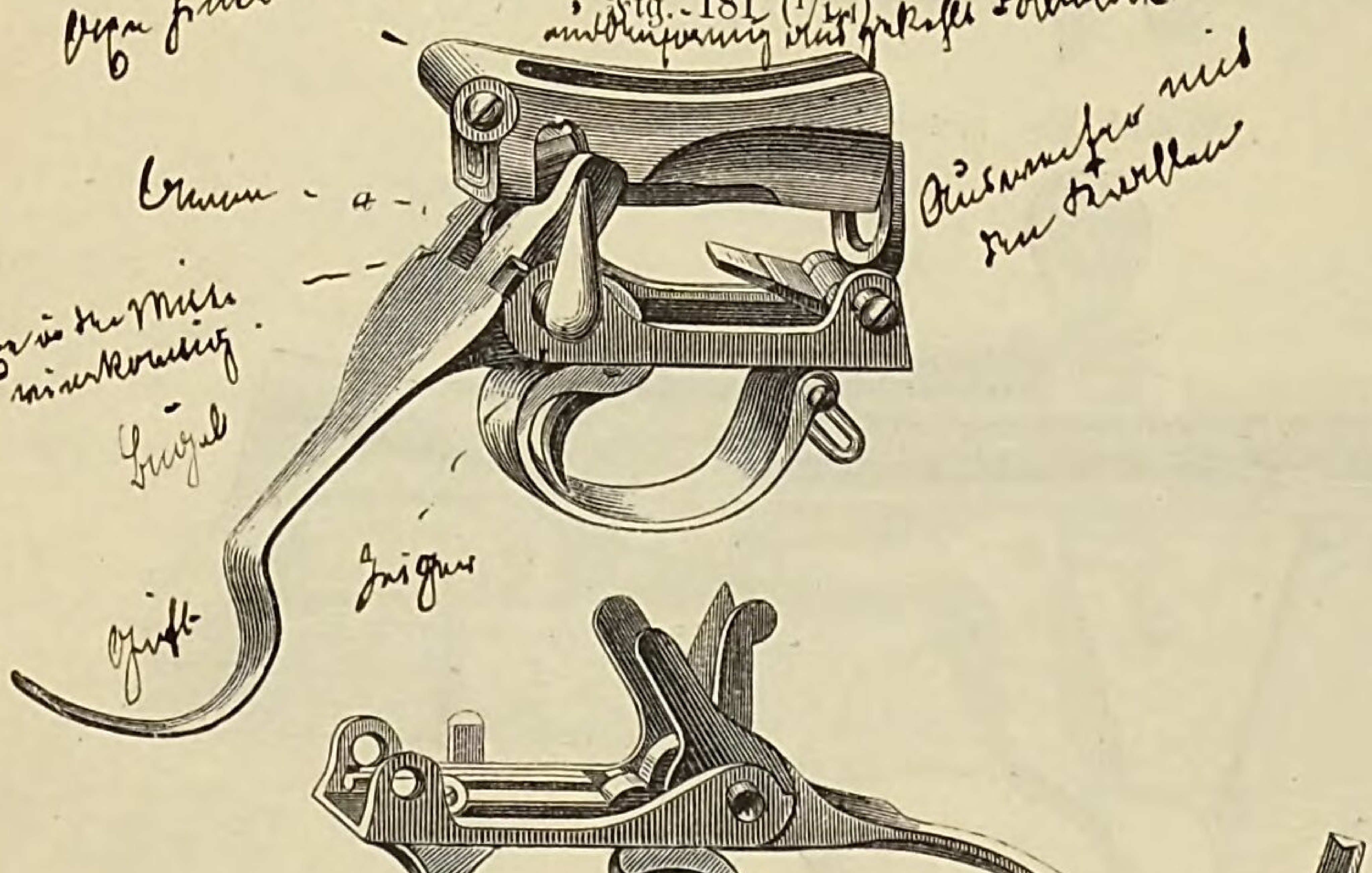
Schloß des bayerischen Gewehrs M/69, System Werder; geschlossen und gespannt, Durchschnitt mit Ausnahme des Hahns, Abzuges, Drückers mit Stütze und der Federn.

(Wgd.) Fig. 180 (1/2).



Abgedrückt und geöffnet, das linke Schloßblech abgenommen; von oben und links.

Fig. 181 (1/2).



Verschluß und Schloß der englischen Waffen nach System Martini-Henry. *a* herausgenommen, geschlossen und abgedrückt; *b* desgl. ohne Block, gespannt.

1) Der Verschluß wird gebildet durch den Verschlußblock und die Stütze desselben. Der Block ist ein zweiarmiger Hebel, dessen hinter der Achse gelegenes Stück gespalten ist, um dem Hahn für das Schließen, Spannen und beim Abfeuern freie Bewegung zu verschaffen.

a. Beim Schließen hebt zunächst der Hahn mit der Rolle auf dem Steg an seinem Hebel das Verschlußstück und schiebt dann durch das Anstoßen der Nase auf seiner Nuß, die den hinteren Arm des Drückers hebt, dessen Stütze unter den Fuß des Verschlußstücks. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes Oeffnen des Verschlusses verhindert und zugleich die Bewegung des Hahns wieder frei.

b. Zum Oeffnen braucht nur die Zunge des Drückers mit dem Zeigefinger nach vorn gestoßen zu werden (beim Absetzen nach dem Schuß), um die Stütze wieder zurückzuziehen und die Verschlußstückfeder wieder frei zu machen, die jetzt das hintere Ende des Verschlußstücks hebt, dadurch das vordere heftig herunterschlägt und die Laufmündung frei macht. Das Verschlußstück schlägt dabei den hinteren Arm des Auswerfers nach unten und zieht dadurch die beiden vorderen (mit den Krallen) zurück, die die Patronenhülse auswerfen.

Fallblock aufgesetzt zur Aufnahme des Schlagbolzens.

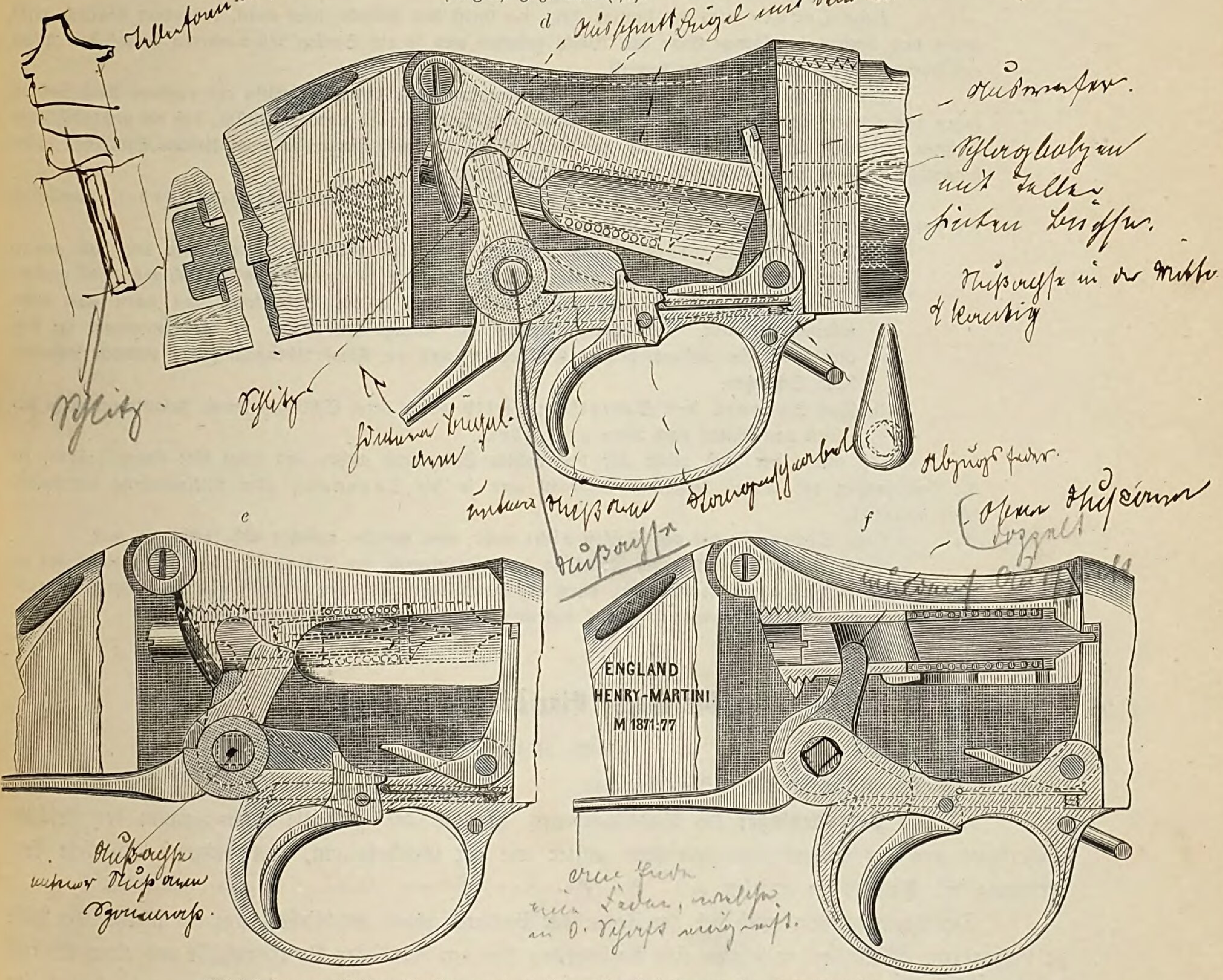
Unterer Aufsatz Kopf für d. Span-
zugschnabel.

In dem vord. Teile d. Durchbohrung
Schlagbolzen mit Spiral.
hinten Büchse.
diese durchbohrt u. hinten mit einer Abflachung
hindurch Schlagb. Nasen, ist durch eine Schlitz (Verschraubung)
zwei Schwimmungen.

2) Das Schloß ist ein zweifedriges Stangenfeder-Mittel-Rückschloß.

Es wird gespannt, wenn beim Schließen die U-förmige Schlagfeder zusammengedrückt wird; ein Entspannen wird durch Eingreifen des Stangenschnabels am Abzuge in die Spannrast verhindert. Der Hahn zieht dabei durch seine Rolle auch den Schlagbolzen zurück, wenn die Feder zum Zurückdrücken desselben lahm geworden sein sollte.

(Wgd.) Fig. 182 (1/1).



Schloß der englischen Waffen nach System Martini-Henry, im Durchschnitt.
d geöffnet und zum Theil gespannt; *e* geschlossen und gespannt; *f* geschlossen und abgedrückt.

Die Sicherung geschieht durch theilweises Entspannen der Schlagfeder und Eingreifen des Stangenschnabels in die Ruhrast der Nuß.

Beim Abdrücken wird durch Zurückziehen der Abzugszunge der Stangenschnabel aus der Spannrast gezogen. Die freigewordene Schlagfeder treibt den Hahn vorwärts gegen den Schlagbolzen und bringt dadurch die Patrone zur Entzündung.

B. **Das Schloß der Waffen nach dem System Martini-Henry** (England, Türkei, China, Portugal, Persien) (Fig. 181, 182).

1) Der Verschluß wird, wie beim Werder-Gewehr, durch einen Block gebildet und durch den vorderen Arm eines Bügels, der ein zweiarmiger Hebel ist.

Beim Oeffnen wird der hintere Arm, der Griff des Bügels, nach vorn, der obere dadurch zurück, gegen das hintere hebelartige Ende des Blocks gestoßen und so ein Senken des vorderen Endes des Blocks, ein Freimachen der Laufmündung bewirkt.

Beim Schließen wird durch die Rückwärtsbewegung des Bügelgriffs der vordere Arm desselben gegen das vordere Ende des Blocks gedrückt, dasselbe dadurch gehoben und so gestützt, daß ein unbeabsichtigtes Oeffnen verhindert ist, umsomehr, als der Griff auch noch durch Eingreifen einer kleinen Stellfeder in sein hinterstes Ende an unbeabsichtigten Bewegungen verhindert ist.

2) Das Schloß ist ein Spiralfeder-Schloß mit Nuß und Stangenschnabel, ähnlich wie bei zweifedrigen Stangenfeder-Mittelschlössern.

a. Das Spannen beginnt beim Oeffnen. Es wird dabei der untere Arm der Nuß von der Form eines Kniehebels nach oben, dadurch der obere in einen Schlitz des Schlagbolzens greifende mit dem Schlagbolzen nach hinten bewegt und so die Spiralfeder von vorn nach hinten zusammengedrückt. Der Stangenschnabel am Abzuge tritt dabei in die Spannrast der Nuß, verhindert ein unbeabsichtigtes Entspannen und die Abwärtsbewegung des unteren Nußarmes beim Schließen.

b. Das Spannen der Spiralfeder wird daher beim Schließen durch Zusammendrücken derselben von hinten nach vorn vollendet.

Die Achse der Nuß reicht auf der rechten Seite nach außen und trägt hier einen Zeiger, der die Bewegungen des oberen Nußarms mitmacht und so die Spannung oder Entspannung der Spiralfeder anzeigt.

Eine Sicherung hat das Schloß nicht mehr, weil dieselbe unsicher und kostspielig war.

Beim Abdrücken wird durch Druck an der Abzugszunge der Stangenschnabel des Abzuges aus der Rast gezogen, der Schlagbolzen wird frei, durch die Spiralfeder nach vorn getrieben und entzündet die Patrone. Das Schloß hat viele Schrauben, ist schwer auseinanderzunehmen und zusammenzusetzen.

§ 95.

Die innere Einrichtung des Laufs

(vergl. §§ 86 u. 87)

entspricht im Allgemeinen der der Geschützrohre.

I. Das **Patronenlager** bei Metallpatronen ist wie der getheilte Ladungsraum der Geschütze eingerichtet und der Pulverraum bedeutend weiter wie der Geschoßraum, um dadurch schnellere Verbrennung des Pulvers zu erzielen. auch die Patronen können dadurch kürzer werden.

Der Ladungsraum muß sich der Form der Patrone genau anschließen, um ein Platzen der Hülse zu verhindern. Meist hat er hinten eine Aufbohrung für den Rand der Patronenhülse und einen Einstrich für den Auszieher. Revolver haben eine Anzahl (meist 6) Patronenlager in einer Trommel, die um eine Achse drehbar ist und durch Theile des (Mittelrück-) Schlosses so bewegt wird, daß nach jedem Schuß sich ein neues Patronenlager vor den Lauf stellt; ein beweglicher Ansatz, der meist mit dem Abzug in Verbindung steht, hält sie in dieser Lage bis zum erneuten Spannen fest.

ad 1. Bei Pressionsführung wird das Geschoß durch seinen zylindr. Teil geführt und zwar, indem sich dieser entweder gewaltsam in d. Züge hineingepreßt wird oder in den Reifen, die ebenfalls vorhanden sind, um hierdurch die Reibung zu vermindern.

Bei der Führung durch Stauchung wird das Geschoß durch gleichzeitige Verkürzung d. Führungsteile in seinem hinteren Teil zusammengedrückt und erhält, wofern es vorher nur den Durchmesser eines Feldes hatte, einen größeren d.

Bei der Führung durch Expansion hat das Geschoß an seinem Boden eine Höhlung, welche die Pulvergase

ad §. 97. Bei den neuesten Gewehren z. B. M/71/84. ist das Korn etwas nach rechts, das Visier etwas nach links gestellt, um die Drallwirkung zu Visierlinie nach links herauszudrücken. Es soll dadurch die Abweichung ausgeglichen werden, welche das Geschoß beim Verlassen des Laufs infolge d. Schußwirkung d. Waffe nach rechts erhält.

Abweichend von den Geschützen sind die Gewehre nie eingelegt d. h. ihre Visierlinie geht nicht parallel zur Seelenachse. Man sagt, sie haben einen unterschießenden Visierung. Man will dadurch bei Entfernungen, den Mann [illegible] gleich über [illegible] Korn zu nehmen, ohne erst ein bestimmtes Visier nehmen zu müssen. Andernfalls müßte auch das Korn sehr hoch werden.

II. Bei der **Konstruktion der Züge** sind gleichfalls dieselben Grundsätze maßgebend (§ 45). Die Dralllänge muß daher wie bei allen großen Anfangsgeschwindigkeiten ca. 50 Kaliber betragen. Die Züge sind meist Parallelzüge (Serbien: Keilzüge). Um die Führung bei möglichst geringer Reibung zu sichern, müssen bei Pressionsführung ebenfalls die Felder schmal sein; bei Expansion und Stauchung aber breit, damit die Züge sicher ausgefüllt werden. Die Zahl der Züge wechselt zwischen 3 (englisches Snider-Gewehr) und 7 (englisches Martini-Henry mit Polygonalzügen), die meisten Waffen haben 4. Eine Tiefe von 0,15 mm ist mit Rücksicht auf sichere Führung und möglichst geringe Reibung ausreichend auch bei muldenförmigen Zügen, wenn Lauf und Geschoß genau gearbeitet sind (M/71).

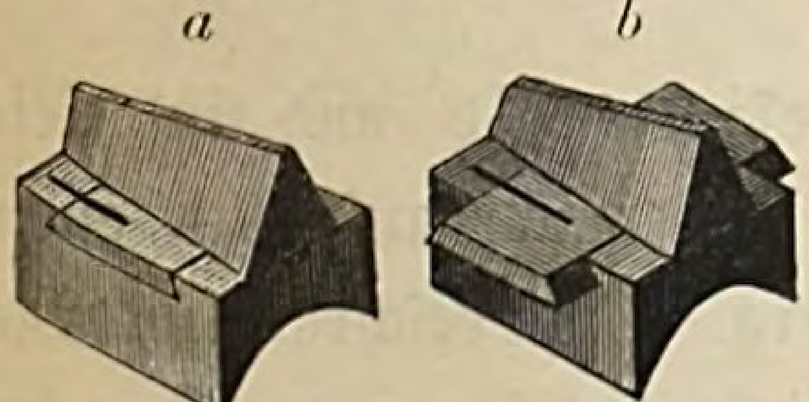
Die äußere Einrichtung des Laufs. § 96.

Der **Lauf** ist **außen** im Allgemeinen konisch, vorn am schwächsten (Revolver an der Mündung mit Verstärkungsring), über dem Patronenlager am stärksten. Das hintere Ende des Laufs, das Laufmundstück, wie die Mündungsfläche sind gerade und senkrecht zur Seelenachse abgeschnitten. Der Lauf endigt stets mit einem Gewindetheil, auf den das **Verschlußgehäuse** geschraubt ist. Der nicht im Schaft liegende Theil vor dem Gewindetheil zeigt häufig achtkantige Form, um ein Kanten leichter vermeiden zu können; auch soll der Lauf dadurch leichter eingeschraubt und gehandhabt werden können. Der Lauf ist geschwärzt oder brünirt, um den Einflüssen der Witterung besser zu widerstehen, den Träger nicht beim Zielen zu blenden und von Weitem durch sein Blinken zu zeigen.

Die Einrichtungen zum Nehmen der Richtung § 97.

sind die **Visirvorrichtungen**, und die Grundsätze ihrer Einrichtungen sind im Allgemeinen dieselben wie beim Geschütz (§ 48). Doch haben Handfeuerwaffen stets lange Visirlinie, einen natürlichen Visirwinkel für das Schießen auf nähere Entfernungen und keine verschiebbaren Einrichtungen zur Ausgleichung der Derivation.

Fig. 183 (1/1).



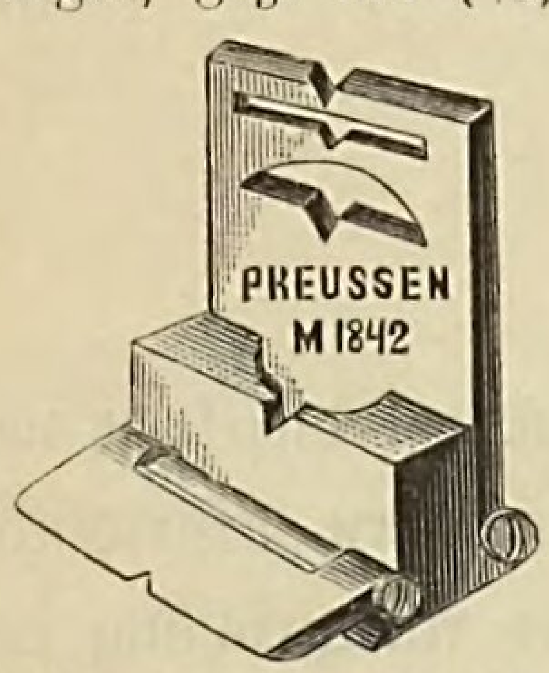
Korn mit Kornfuß und Warze *a* des deutschen Inf.-Gewehrs M/71, *b* der deutschen Jägerbüchse M/71, von hinten und links gesehen.

I. Das stählerne **Korn** befindet sich stets auf dem höchsten Metall in der Nähe der Mündung; etwas von ihr entfernt, um das Seitengewehr oder Bajonett aufpflanzen zu können und um es vor Beschädigungen zu bewahren. Zu weit von der Mündung darf es nicht entfernt sein, sonst verdeckt dieselbe beim Visir für größere Entfernungen das Ziel. (Einzelne Staaten haben für die weiteren Entfernungen (1400 m) noch ein zweites Korn seitlich auf dem Mittelring, damit die Kolbe beim Anschlag nicht zu tief kommt, und dementsprechende Visireinschnitte, welche gleichzeitig die Derivation ausgleichen [Belgien].) Bei gut gearbeiteten Gewehren ist das Korn mit einem Fuß in eine Warze eingeschoben und das Gewehr dann auf Strich eingeschossen (J. G. M/71 — 100 m); ein Einhieb bezeichnet seine richtige Stellung. Das Korn wie die ganze Visirvorrichtung ist, um nicht zu blenden, geschwärzt.

II. **Das Visir** muß

1) so weit vom Auge entfernt sein, als es zum deutlichen Sehen erforderlich ist; es steht daher ungefähr 60 cm vom Kolbenende entfernt;
2) ein freies Gesichtsfeld, sowie
3) ein genaues Abkommen gestatten (zu hohes Visir macht zu tiefes Anlegen des Kolbens nothwendig und beeinträchtigt dadurch die Sicherheit des Anschlages)
   a. durch die Einrichtung und das Verhältniß der Kimme zum Korn und
   b. dadurch, daß es nicht nothwendig ist, den Zielpunkt außerhalb des beabsichtigten Ziels zu legen;
4) sich leicht und auf jede Entfernung stellen lassen, die Stellung während des Gebrauchs behalten und nicht wandelbar sein;
5) die Wirkung des Gewehrs ohne vieles Stellen, besonders auf den nächsten Entfernungen, ausnutzen (es genügt, wenn die Eintheilungen für die weiteren Entfernungen so weit auseinander liegen, als die Hälfte des von der Geschoßgarbe eines Visirs beherrschten Raumes, also ungefähr 50 m, beträgt);
6) ermöglichen, daß von den Vorgesetzten auch im Feuer die richtige Einstellung beaufsichtigt werden kann;
7) einfach und dauerhaft sein.

(Wgd.) Fig. 184 (1/2).



Visir des preußischen Zündnadelgewehrs M/41 Standvisir, kleine und große Klappe.

Die Formen, in denen das Visir zur Verwendung kommt, sind jetzt fast nur noch:

1) das **Standvisir** (s. Fig. 184 und 187). Es hat ein freies Gesichtsfeld und ist meist für Entfernungen bestimmt, auf denen sich der Schuß nicht über halbe oder ganze Mannshöhe erhebt. Auf den kleineren Entfernungen ist es nothwendig, bei kleinen Zielen unter dasselbe zu halten, obgleich das Maß dafür schwer zu beurtheilen ist. Es ist sehr dauerhaft und einfach, macht aber noch andere Visireinrichtungen nöthig.

Dasselbe ist vortheilhaft für kleine Entfernungen und weil es nahezu unverletzlich ist.

2) **Klappenvisire** (s. Fig. 184 und 187). Sie haben ein freies Gesichtsfeld und sind leicht stellbar; jede Klappe reicht aber nur für eine bestimmte Entfernung aus und macht auf allen anderen Zielpunkte außerhalb des beabsichtigten Treffpunkts nothwendig. In beschränktem Maße ist dies zu vermeiden durch Loch- (Segment-) Visire, die aber die Uebersicht erschweren, oder durch eine größere Anzahl Klappen, die doch nur für eine beschränkte Zahl von Entfernungen ausreichen und wenig übersichtlich sind.

Einzelne Klappen sind dauerhaft und einfach und werden mit Vortheil auf den dem Standvisir nächsten Entfernungen, wo der Schuß noch gegen Ziele von bestimmter Höhe, aufrechte Infanterie, Kavallerie rasant ist, verwendet (M/71).

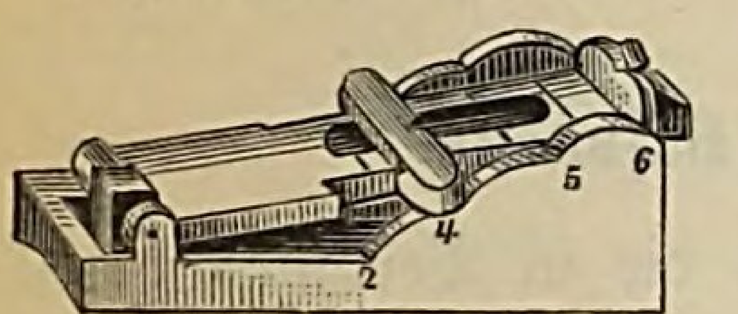
a) Haltepunkt ist der Punkt auf den die Visirlinie gerichtet sein soll, der Punkt, wohin dieselbe bei Abgabe des Schusses thatsächlich gerichtet war heisst das Abkommen. der Punkt, den das Geschoss beim Einschlagen trifft, Treffpunkt.

[illegible]

3) **Schieber- oder Leitervisire** (Fig. 186, 187). Ein freies Gesichtsfeld haben dieselben nur dann, wenn sie breit sind oder wenn über die obere Kante des ~~verschiebbaren~~ Rahmens, also auf weitere Entfernungen, gezielt wird. Da sie sich auf jede Entfernung einstellen lassen, ist ein Abkommen mit ihnen insofern erleichtert, als kein Zielpunkt außerhalb des beabsichtigten Treffpunkts gesucht werden muß. Ihre Kontrole ist schwierig; wenn sie nicht zu hoch und dabei breit und stark sind, genügt ihre Einfachheit und Dauerhaftigkeit.

Sie werden daher, in Verbindung mit Standvisir und Klappen für die näheren Entfernungen, mit Vortheil auf den weiteren verwendet.

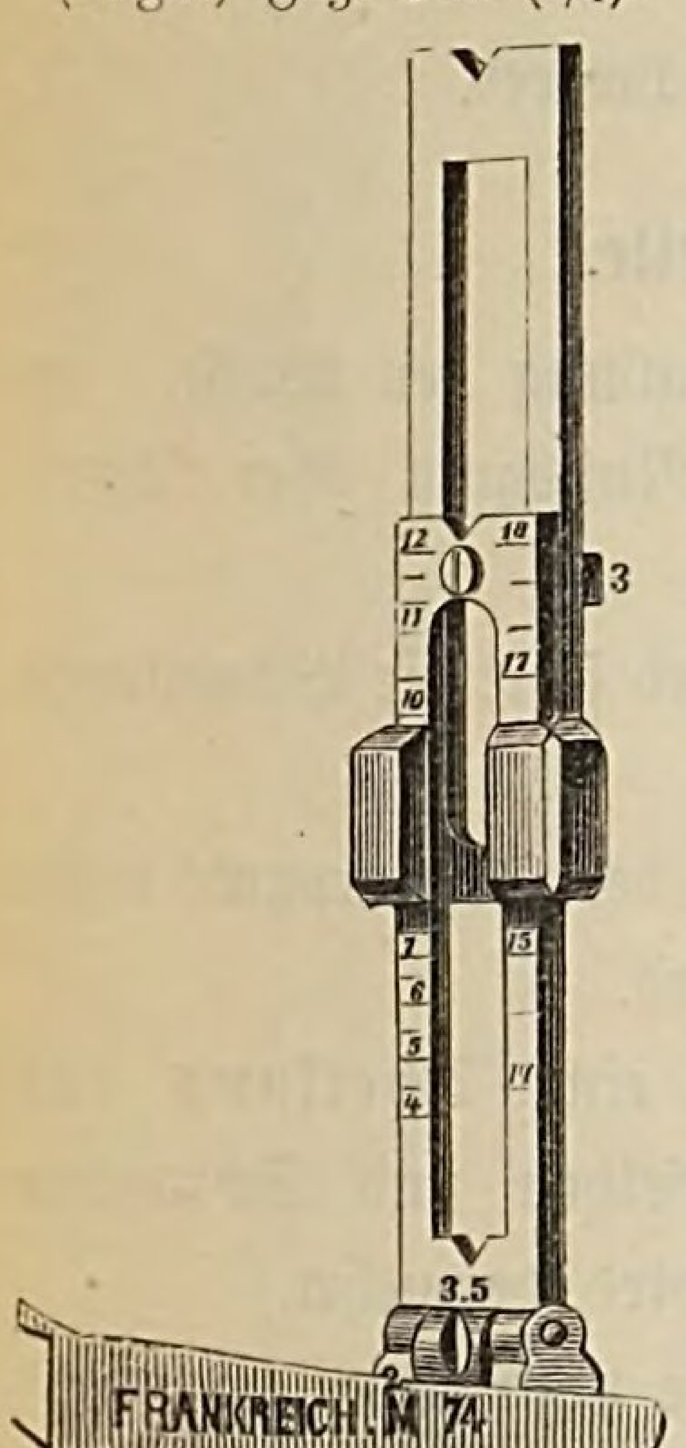
(Wgd.) Fig. 185 (3/1).



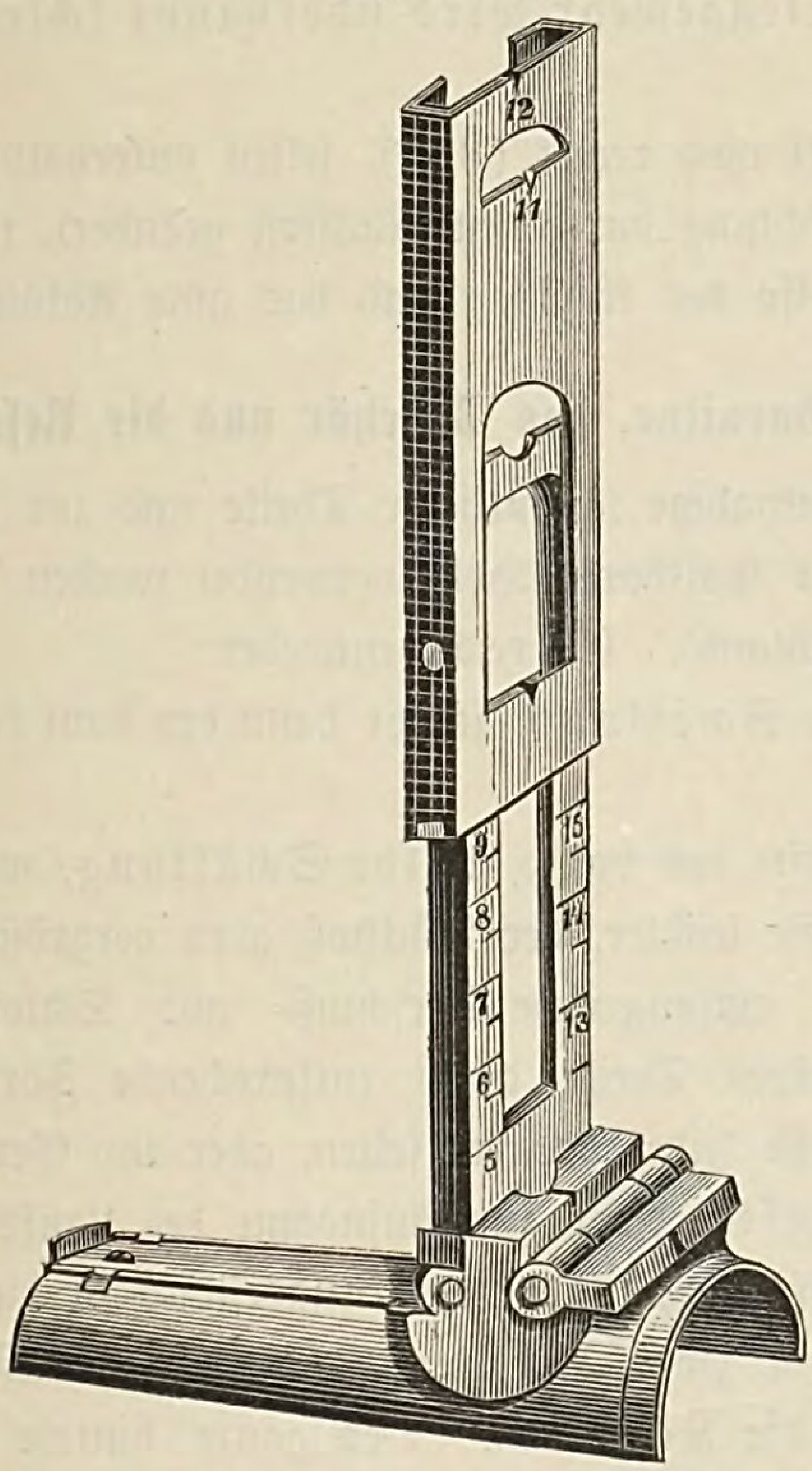
Treppenvisir.

Fig. 187 (1/1).

(Wgd.) Fig. 186 (3/1).

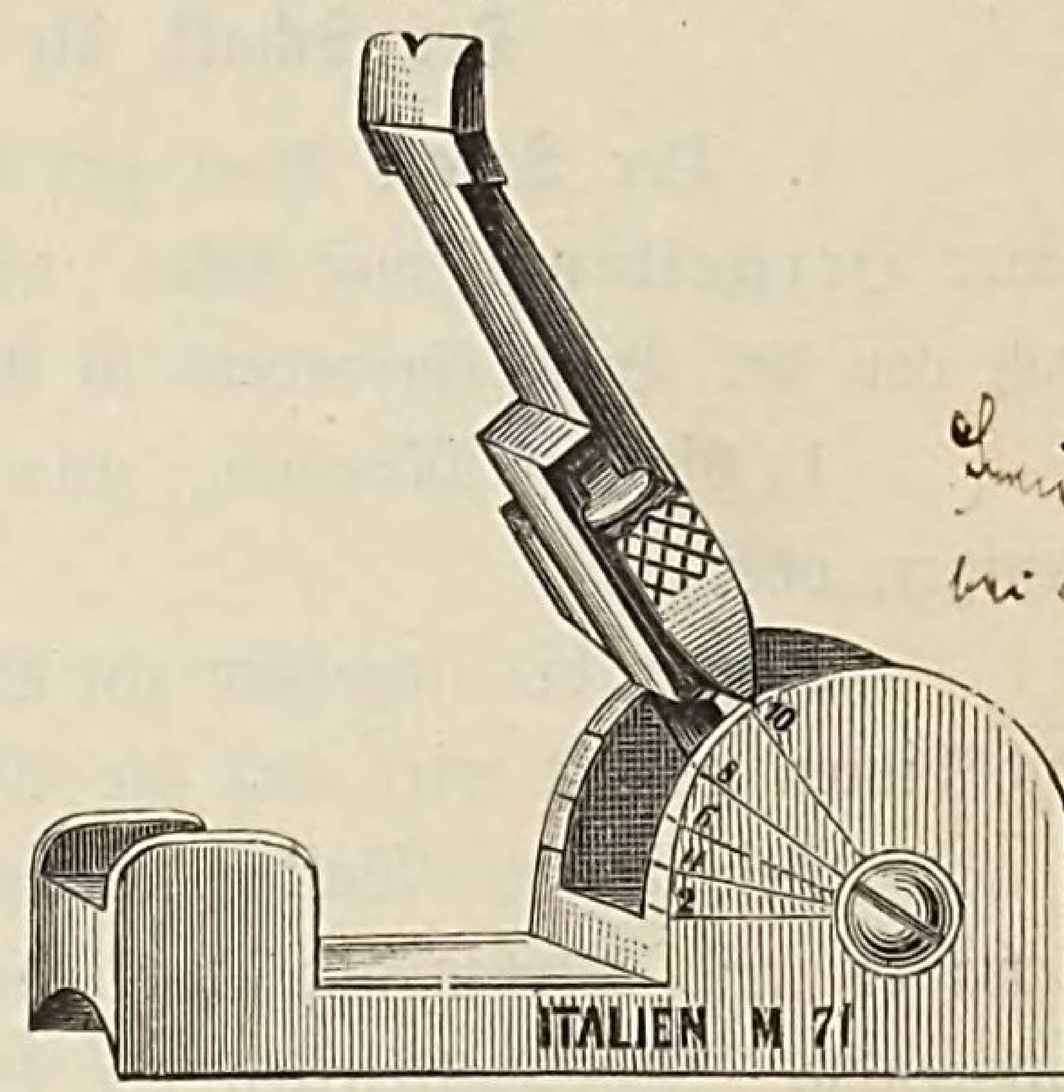


Französisches Schieber- und Leitervisir M/74.



Visir des deutschen Infanteriegewehrs M/71.

(Wgd.) Fig. 188.



Italienisches Quadrantenvisir.

4) **Treppenvisire** (Fig. 185). Sie sind immer mit Schiebereinrichtung versehen und daher immer mit Leitervisiren verbunden. Sie sollen Stand- und Klappenvisire auf den nächsten und andere Visire auf weiteren Entfernungen ersetzen. Auf den nächsten Entfernungen haben sie ein breites Gesichtsfeld, auf den weiteren oft ein desto engeres, wenn der Rahmen schmal wegen der Backen für die Treppen sein muß (Rußland); greift er dagegen über dieselben, so ist das Gesichtsfeld genügend groß (England, Oesterreich, Rumänien). Bei kleinem Ziel liegt der Zielpunkt ebenso oft außerhalb des beabsichtigten Treffpunkts, wie beim Stand- und Klappenvisir. Sie sind ziemlich leicht stellbar, kontrolirbar und einfach, aber nicht dauerhaft, und bei ihrem Verlust ist die Waffe ohne jedes Visir.

5) **Quadrantenvisire** (Fig. 188). Sie haben nur eine Kimme und auf den weiteren Entfernungen ein freies Gesichtsfeld, auf den näheren ist es durch das Gehäuse beschränkt. Da sie auf jede Entfernung einstellbar sind, so wird es nicht nöthig, den Zielpunkt außerhalb des beabsichtigten Treffpunkts zu legen. Ihre Kontrole ist sehr schwer, während des Schießens sind sie leicht wandelbar, und damit verändern sie leicht ihre Lage; wenn sie verletzt sind, ist das Gewehr ohne jedes Visir.

§ 98. **Die Einrichtungen zum Aufpflanzen des Seitengewehrs oder Bajonetts**

bilden besondere Warzen oder Hafte, die am Oberring angelöthet sind und die in Verbindung mit einer Feder (M/71) oder einem Ring an der Klinge dieselbe festhalten. Die Umschließung des Laufs durch Ring oder Tülle der Klinge darf keine zu enge sein, sonst leidet die Wahrscheinlichkeit des Treffens durch Störung der Laufvibrationen zu sehr.

Mit aufgepflanztem Seitengewehr wird überhaupt schlechter geschossen; die Klinge verlegt den Schwerpunkt:

1) außerhalb des Laufs, meist nach rechts (M/71), selten unterhalb (niederländisches Beaumont); es wird daher die Seiten- oder Höhenrichtung durch den Rückstoß geändert, und

2) mehr nach vorn; es ist also der Anschlag und das gute Abkommen schwerer.

§ 99. **Der Schaft, die Garnitur, das Zubehör und die Reservetheile.**

I. Der **Schaft** dient zur Aufnahme sämmtlicher Theile und zur Handhabung der Waffe. Zu seiner Herstellung muß festes, nicht spaltbares Holz verwendet werden, vom Nußbaum oder Ahorn, auch von der Birke (besonders in Rußland). Er reicht entweder:

1) bis zur Mündung, ganze Schäftung, schützt dann den Lauf besser und stört die Vibrationen weniger, oder

2) nur bis ungefähr zur Hälfte des Laufs, halbe Schäftung, wodurch der Schwerpunkt mehr nach hinten verlegt wird und die Waffe leichter, der Rückstoß aber vergrößert wird.

Bei einigen Waffen machen umfangreiche Verschluß- und Schloßtheile eine Theilung des Schafts und Verbindung der einzelnen Theile durch entsprechende Form derselben und Schrauben nothwendig. Die Haltbarkeit der Waffe leidet dadurch selten, aber ihr Gewicht wird vermehrt.

Der lange Theil des Schafts dient zur Aufnahme des Laufs in die Laufnuthe, der Verschluß- und Schloßtheile in den Schloßkasten, sowie des Entladestocks in die Entladestocknuthe.

Bei Handfeuerwaffen zum zweihändigen Gebrauch schließen sich an den langen Theil der Kolbenhals oder Griff und die Kolbe an. Der ganze hintere Theil des Schafts von der Abzugsstange an bildet den Anschlag und soll den Schützen beim Zielen und Abkommen unterstützen. Seine Länge und Krümmung (früher langer, kurzer, gerader, krummer Anschlag) hängt daher von der Arm- und Halslänge sowie von der Schulterbreite des einzelnen Schützen, unter Umständen auch von der Stellung und Höhe des Visirs ab.

Mit der Krümmung des Griffs nimmt die Haltbarkeit ab. Beim deutschen Infanteriegewehr M/71 ist ein Anschlag gewählt, der allen Schützen, selbst im Liegen und mit angezogenem Mantel und umgehangenem Gepäck, auch bei Anwendung des Visirs für weite Entfernungen nicht zu unbequem ist.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Die Kolbe muß dem Kinn einen Stützpunkt zum ruhigen Halten des Kopfes gewähren und hinten etwas ausgeschweift sein, um eine sichere Anlehnung zu geben. Der Griff muß ein bequemes Umfassen mit der rechten Hand gestatten, darf aber nicht zu dünn sein, um die Haltbarkeit nicht zu gefährden.

Bei Waffen zum einhändigen Gebrauch, Pistolen und Revolvern, ist die Kolbe abwärts gekrümmt, zum Handgriff geformt.

Bei Repetirgewehren enthält der Schaft ein Magazin entweder im langen Theil für 11 bis 13 (Fig. 173, 176) oder im Kolben für 5 bis 6 Patronen. Im ersteren Falle wird das Abkommen etwas schwieriger, weil der immer wechselnde Schwerpunkt zu weit nach vorn liegt. Das Magazin besteht meist aus einer Blechröhre bezw. nur aus einer Bohrung im Holz des Schaftes, in der eine Spiralfeder mit Hut den Patronen eine feste Lage geben soll, ohne sie zu zerdrücken, und sie in den Patronenzubringer schiebt.

II. **Die Garnitur** besteht aus den Beschlägen zum Schutz, zur Verbindung und Befestigung einiger Gewehrtheile.

Der Lauf wird meist durch nicht zu fest angezogene Ringe aus Stahl oder Schmiedeeisen, deren Abgleiten durch die Ringfedern verhindert wird, und durch einzelne Schrauben (Kreuz-, Verbindungsschraube) mit dem Schaft verbunden. Die Ringe stören die Vibrationen des Laufs am wenigsten und erhöhen die Haltbarkeit des Schafts. Geschieht die Verbindung durch Schieber, so sind an der unteren Seite des Laufs angelöthete Hafte mit Löchern zum Durchstecken der Schieber vorhanden.

Abzugsblech und Abzugsbügel schützen den Abzug und sichern ihm freie Bewegung (M/71); ersteres trägt ihn zuweilen (Stangenfederschlösser), letzterer meist den Unterriembügel. Die Kappe oder das Kolbenblech schützt das Ende der Kolbe vor Beschädigungen.

III. **Das Zubehör** einer Handfeuerwaffe dient zum Schutz einzelner Theile: der Mündungsdeckel, die Korn- und Visirkappen; oder zur Erleichterung der Handhabung: der Gewehrriemen; und zum Auseinandernehmen der Waffe: Schraubenzieher.

IV. Als **Reservetheile** müssen solche Theile mitgeführt werden, deren Unbrauchbarkeit leichter eintreten kann, und deren sofortiger Ersatz überhaupt nothwendig ist: Schlagfedern, Federn (M/71 Spiralfeder), Auszieher (M/71), u. s. w.

Die Munition der Handfeuerwaffen § 100.

besteht aus dem Geschoß, meist mit Papierumwickelung und Fettung, der Pulverladung, der Patronenhülse und Zündung; von ihrer Konstruktion ist wesentlich die Beschaffenheit der Waffe, ihre Leistung und ihr Gebrauch abhängig.

Die erste Grundbedingung für die Verwendung von Hinterladern ist die Einheitspatrone, eine Patrone, bei der alle Theile der Munition ladefertig durch die Patronenhülse zusammengehalten werden. Bei der Einführung von Hinterladern (Preußen 1840, die übrigen Mächte nach 1866) wurde sie für alle Waffen angenommen.

Die **Metallpatronen** vereinfachen, da sie gasdicht sind, den Verschluß, obgleich sie einen Auszieher nothwendig machen; die Liderung durch sie ist sehr sicher. Der Ladung kann eine für die schnelle Verbrennung und größere Kraftäußerung des Pulvers günstige Form durch flaschenförmige Gestalt der Patronenhülse gegeben werden; die Verschleimung des Patronenlagers wird vermieden. Die Munition selbst ist dauerhaft und gefahrlos, auch Stößen und Witterungseinflüssen gegenüber. Die Feuergeschwindigkeit wird gesteigert und die Ausbildung der Leute durch die Möglichkeit, Exerzirpatronen zu verwenden, erleichtert. Dagegen erfordern Metallpatronen einen Auszieher, sind etwas schwerer und bei der Anschaffung etwas theurer als Papierpatronen; ein Nachtheil, der bei Uebungsmunition im Frieden sich nicht geltend macht, weil die Patronenhülsen öfters (50- ja einzelne 140 mal) gebraucht werden können.

§ 101. **Die Geschosse**

sind Vollgeschosse (s. § 85). In Bezug auf Länge und äußere Gestalt sind sie nach denselben Grundsätzen wie die Hohlgeschosse der Geschütze konstruirt (Theilgeschosse).

I. Das **Material** für sie ist Blei, weil es weich und schwer ist, damit sie sich den Zügen leicht anpassen und um ihnen eine für die Ueberwindung des Luftwiderstandes und für die Perkussionskraft günstige große Belastung des Querschnitts zu geben.

Weichblei (bei M/71) hat ein größeres Eigengewicht, also größere Querschnittsbelastung, das bei der Fertigung durch Pressen der Geschosse noch erhöht wird (von 11,2 auf 11,4). Es wird leicht durch die Pulvergase gestaucht und füllt die Züge gut aus; auf harten Gegenständen, wie Knochen, schlägt es sich seiner Weichheit wegen leicht platt oder spritzt nach den Seiten, so daß dieselben oft nicht durchschlagen und die Wunden bösartig werden. (Kupferhaut-, Stahlmantel-, Compoundgeschosse.) Bei großen Endgeschwindigkeiten ist die Eindringungstiefe wegen der Geschoßstauchung beim Auftreffen geringer als bei Hartblei. (Siehe § 127 und 135.)

Hartblei (Blei mit etwas Zinn und Antimon) hat etwas geringeres Eigengewicht, kann nicht gestaucht werden, hat unter Umständen weniger Reibung im Lauf, ist theurer, und die Geschosse sind schwerer anzufertigen; harte Gegenstände werden aber leichter durchschlagen oder zersplittert, bei sehr großen Anfangsgeschwindigkeiten und starkem Drall ist die Führung gesicherter als bei Weichblei.

II. Die **Form der Geschosse.** Die Geschosse sind 2,5 bis 3 Kaliber lang. Der Führungstheil ist meist zylindrisch und entweder vom Durchmesser der Seele — Stauchung des Geschosses —, oder von größerem Durchmesser — Pressung —; die Geschoßoberfläche ist dann meist mit Reifelungen versehen, um die Reibung im Lauf zu verringern. Diese Reifen vermehren aber die Reibung in der Luft, damit den Luftwiderstand, und verringern also die Endgeschwindigkeit schneller, zuweilen ist das Geschoß nur im hinteren Theil stärker als der Seelendurchmesser.

Ist der Spielraum sehr groß, und können Seele und Geschoß im Durchmesser sehr verschieden sein (große Toleranzen gestattet), weil sie schlecht angefertigt sind, oder erstere durch Ausschießen erweitert ist, oder sind die Geschosse des großen Kalibers wegen so kurz, daß die Stauchung derselben nicht ausreicht, den Spielraum fortzuschaffen, so werden Geschosse mit Expansionshöhlung verwendet; durch diese wird zugleich die Derivation, noch mehr aber die Querschnittsbelastung vermindert.

ad. Vorteile der Metallpatronen.

Hinzuzufügen:
Vorteile der Einheitspatronen siehe S. 84.

der Wachspfropfen und die zwei Kartonplättchen haben Zwecke: sie trennen Pulver und Geschoß, verhindert das Durchschlagen der Pulvergase zwischen dem Geschoß und der Seelenwand; der erstere fettet außerdem den Lauf aus, die letzteren reinigen denselben und verhindern, daß das Wachs mit dem Pulver in Berührung kommt u. dieses verdirbt.

Die Geschoßspitze ist entweder ogival oder kugelig. Eine abgeschnittene Geschoßspitze (Dänemark) vermindert durch Zurücklegen des Schwerpunkts die Derivation. Der Boden ist meist etwas vertieft, um den überstehenden Rand der Papierumwickelung aufzunehmen und durch die eingeschlossene Luft die Trennung der Karton- und Wachsscheibe vom Geschoß zu befördern.

III. Die **Fertigung der Geschosse** aus Weichblei geschieht durch Pressen aus Bleidraht, um die Geschosse dichter und gleichmäßiger zu machen, die Bildung von Blasen im Innern und der Gußnaht zu vermeiden.

IV. Eine **Papierumwickelung** der Geschosse verhindert das Verbleien des Laufs. Die **Geschoßfettung** (bei M/71 5 Theile Hammeltalg und 1 Theil Paraffin), im Verein mit einem Fettungsmittel hinter dem Geschoß (bei M/71 der Wachspfropfen) vermindert die Reibung und trägt ganz wesentlich zur Erhöhung der Treffwahrscheinlichkeit bei. Das Fettungsmittel hinter dem Geschoß ist am besten eine Wachsscheibe, die zwischen zwei Kartonblättchen eingeschlossen ist, um das Pulver nicht zu beschädigen und sich leicht vom Geschoß zu trennen. Die Trennung wird befördert durch die Luft in einer Höhlung an der vorderen Seite der Wachsscheibe und dem Geschoßboden. Talgscheiben (russische Berdanpatrone) schmelzen zu leicht in der Wärme und verderben dann das Pulver; auch werden sie ranzig, so daß dadurch das Metall der Patronenhülse oxydirt.

Die Geschoßfettung darf, um das Blei nicht zu oxydiren, dadurch die Reibung zu vermehren und die Treffwahrscheinlichkeit zu vermindern, nicht lange vor dem Gebrauch der Patrone vorgenommen werden.

Die Pulverladung § 102.

beträgt ungefähr 5 g bei Gewehren und Karabinern, 1—2 g bei Revolvern. Sie darf sich nicht zu schnell entzünden, um das Geschoß nicht zu stark zu stauchen und durch die dann verursachte Reibung die Anfangsgeschwindigkeit zu verringern, muß aber dann des leichten Geschosses und der geringen Reibung wegen sehr schnell verbrennen, sonst wird sie nicht für die Anfangsgeschwindigkeit ausgenutzt; ferner muß sie große Dichtigkeit haben, um viel Gase aus geringem Raum zu entwickeln. (Progressivpulver.)

Patronenhülsen und Zündmittel. § 103.

I. Die **Patronenhülsen** müssen hinreichende Festigkeit und Elastizität beim Schuß und Ausziehen haben und die richtigen Dimensionen besitzen. Sie bestehen aus Messing (67—68 Theile Kupfer und 33—32 Theile Zink), Tombak (92—94 Theile Kupfer, 8—6 Theile Zink), selten aus dem zu weichen Kupfer.

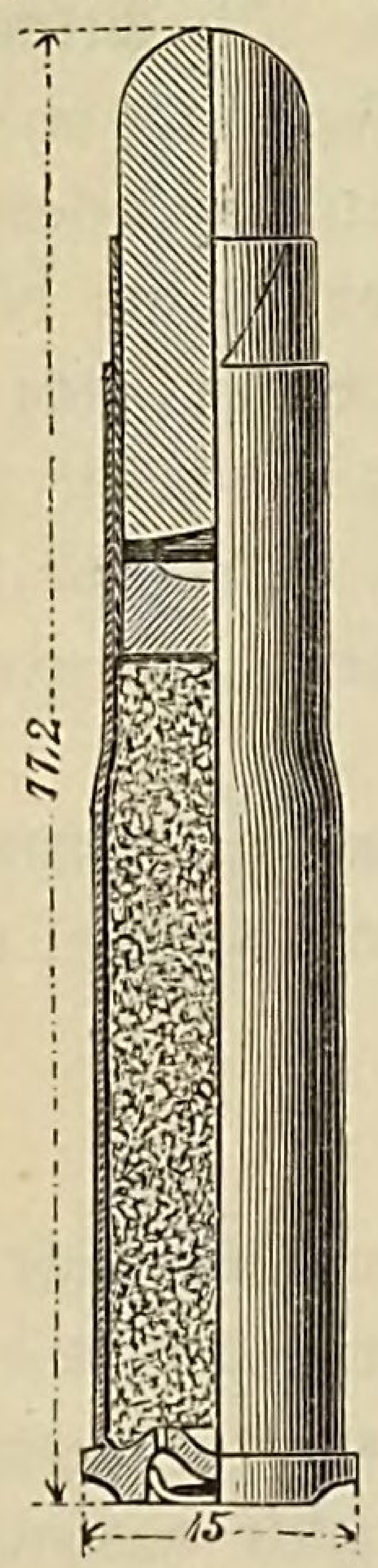
Sie sind aus starkem Blech durch Ziehen hergestellt.

Innen müssen die Patronenhülsen, so weit wie das Geschoß und seine Papierumwickelung nicht reicht, lackirt sein, um eine Berührung von Pulver und Metall und die zersetzenden Einflüsse derselben auf einander zu vermeiden.

II. Die **Gestalt der Patronenhülse** ist meist flaschenförmig und in den einzelnen längeren Theilen schwach konisch, oder durchweg stark konisch, damit die Patrone kürzer und haltbarer, der Verbrennungsraum günstiger und das Ausziehen erleichtert wird. Die Patronen haben stets Boden-

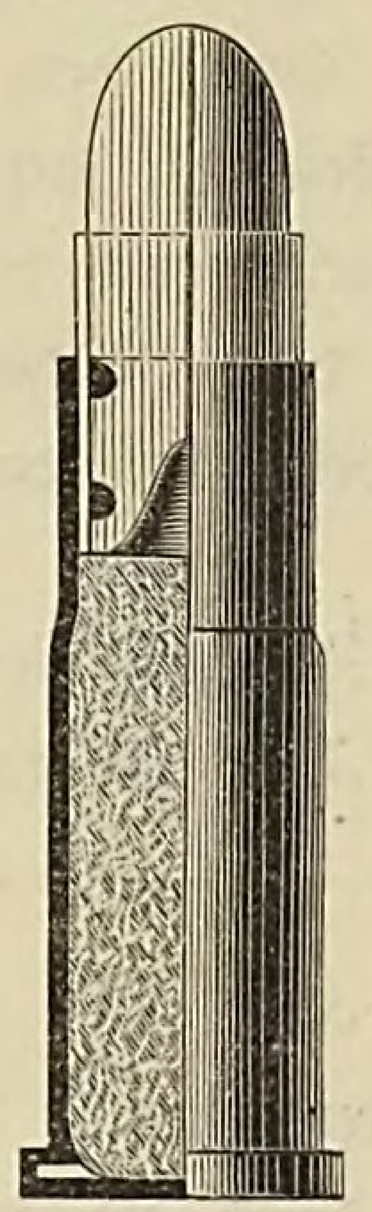
zündung, und die Form des Hülsenbodens hängt von der Art der Zündung ab. Bei Zentralzündung befindet sich der Zündsatz in einem Zündhütchen in der Mitte des Patronenbodens, der deshalb sehr widerstandsfähig sein und einen Amboß (bei der Patrone M/71 die Zündglocke), als Widerlager mit Zündlöchern zum Fortpflanzen der Flamme, enthalten muß. Bei Randzündung ist der Zündsatz in den hohlen Rand der Hülse gestrichen, und bei der Entzündung dient die Aufbohrung für die Patronenkrempe im Lauf als Widerlager. (Fig. 190.)

(Wgd.) Fig. 189 (1/1).



Deutsche Patrone M/71.

Fig. 190 (1/1).



Schweizer Patrone des Waffensystems Vetterli.

Hülsen für Zentralzündung sind im Vergleich zu solchen mit Randzündung schwerer, länger und komplizirter. Aber bei ihnen ist die Entzündung, weil sie von der Mitte aus erfolgt, gleichmäßiger und, weil sie weniger Zündsatz erfordern, auch die Kraftäußerung des Pulvers gleichmäßiger. Das Zündhütchen ist vor unbeabsichtigter Entzündung, besonders auch beim Schließen des Laufs, gesicherter. Sie sind haltbarer, platzen weniger leicht, geben keine Veranlassung zu Beschädigungen der Aufbohrung für die Patronenkrempe und sind weniger gefährlich.

III. **Das Zündmittel** besteht aus chlorsaurem Kali, Knallquecksilber, Schwefelantimon, die durch Dextrin oder Gummi arabicum einige Festigkeit erhalten; zuweilen ist Glasstaub zur Vermehrung der Reibung und Verzögerung der Verbrennung zugesetzt.

Bei Zentralzündung befindet sich das Zündmittel als meist halbkugelige Satzbombe in einem lackirten Zündhütchen. Es ist zum Schutz mit einem ebenfalls lackirten Zinn- (M/71) oder Kupferblättchen bedeckt und das Eindringen von Feuchtigkeit durch Ausstreichen der Fugen zwischen beiden mit Lack verhindert. (Die galvanische Strömung ungleichartiger Metalle, wie Zinn und Kupfer, zersetzt, auch wenn sie lackirt sind, mit der Zeit die Zündmasse und vermindert die Lagerbeständigkeit des Zündmittels.) Die Zündhütchen sind meist niedrig, weil sie unter die Reibefläche derselben versenkt sein müssen.

§ 104. Einrichtung und Beschaffenheit der deutschen Handfeuerwaffen.

I. Zur Bewaffnung der Infanterie dient das **Infanteriegewehr** M/71. Es ist 1,33 m lang, mit aufgepflanztem Seitengewehr 1,80 m, sein Schwerpunkt liegt ohne aufgepflanztes Seitengewehr 60 cm, mit aufgepflanztem Seitengewehr etwa 70 cm vom Kolbenende entfernt, und sein Gewicht beträgt 4,5 kg, also 900mal mehr als das Gewicht der Pulverladung und 180mal mehr als das des Geschosses.

A. Der Lauf besteht aus Gußstahl.

1) Die Seele zerfällt in:

a. das Patronenlager, und dieses in

α. das Lager für die metallene Patronenhülse, dessen hinterster Theil die Aufbohrung für die Krempe der Patronenhülse und den Einstrich für den Auszieher enthält, und an die sich die Bohrung für den Pulverraum, für die Schweifung und den Geschoßraum der Patronenhülse anschließt;

β. den konischen Theil, der den gleichmäßigen Eintritt des Geschosses in die Züge ohne Abstreifen der Papierumwickelung vermitteln, den Rückstoß vermindern, die Dauer der Waffe vermehren soll und der mit dem Geschoßeintritt in den

b. gezogenen Theil übergeht. Dieser ist kugelgleich, vorn ausgebrochen und hat 11 mm Durchmesser zwischen den Feldern, mit 0,05 mm Toleranz, ist etwa 70 Kaliber lang und enthält vier Parallelzüge, die annähernd so breit sind, wie die Felder (4,32 mm), mit 50 Kaliber Drall und 0,15 mm Tiefe.

2) Außen ist der Lauf brünirt, vorn konisch, hinten mit einem kurzen Achtkant versehen, an den sich der Gewindetheil und das Mundstück mit der Schlußfläche anschließen. Vorn an der unteren Seite des Laufs ist zur sicheren Verbindung mit dem Schaft die Oberringwarze mit Muttergewinde für die Oberringschraube angelöthet.

Dicht vor dem Achtkant ist das Visir (Fig. 187) mit dem eisernen Visirfuß mittelst Zinn angelöthet. Dieser trägt hinten das Standvisir für 270 m, hinter diesem das Oehr für die Schraube der kleinen Klappe (Klappenfeder), vor diesem die beiden Oehre für die Schieberklappe. Davor befindet sich das Lager für die Visirfeder, das der festen Lagerung derselben wegen vorn schwalbenschwanzartig ausgeschnitten ist, und das Loch für die Visirfederschraube mit dem Muttergewinde.

Die kleine Klappe für 350 m befindet sich hinter dem Standvisir, vor demselben die Schieberklappe, deren Oehr unten das flache Auflager für die Visirfeder hat.

Die Schieberklappe besteht:

a. aus dem Rahmen des Gestells mit Einstrichen und Zahlen für die Entfernungen, auf dem linken Schenkel für die Kimme des Rechtecks im Schieber bis 1050 m, auf dem rechten Schenkel für die obere Kimme des Schiebers für 1200—1600 m. Oben trägt das Gestell zwei Haltestifte zur Begrenzung der Schieberbewegung;

b. dem Schieber mit den beiden Falzen für die Schenkel des Gestells, von denen die linke in eine Einlassung für das Blatt der Schleppfeder und das Loch für den Stift zu ihrer Befestigung trägt. Der Schieber enthält drei Kimmen, die unterste im Rechteck, die mittlere für 1100 m im Segment, die obere für 1200 m und darüber auf der oberen Fläche. Die Visirmarken sind bronzirt.

Das Korn (Fig. 183) ist mit dem Kornfuß in den schwalbenschwanzartigen Ausschnitt der 20 cm von der Mündung angelötheten Kornwarze eingeschoben und vernietet. Korn und Visir sind geschwärzt.

B. Der Entladestock ist von Stahl, oben durch Reifelungen zum Wischer gemacht, um den beim Reinigen Werg gewickelt wird. Er hat auf der oberen Fläche eine konische Aussenkung zum Aufsetzen der Schlagbolzenspitze beim Auseinandernehmen und Zusammensetzen der Schloßtheile, und darunter einen Einstrich zum Durchstecken des Schraubenziehers, um sein Gewinde beim an Ort Bringen in den Stollen des Abzugsblechs zu schrauben.

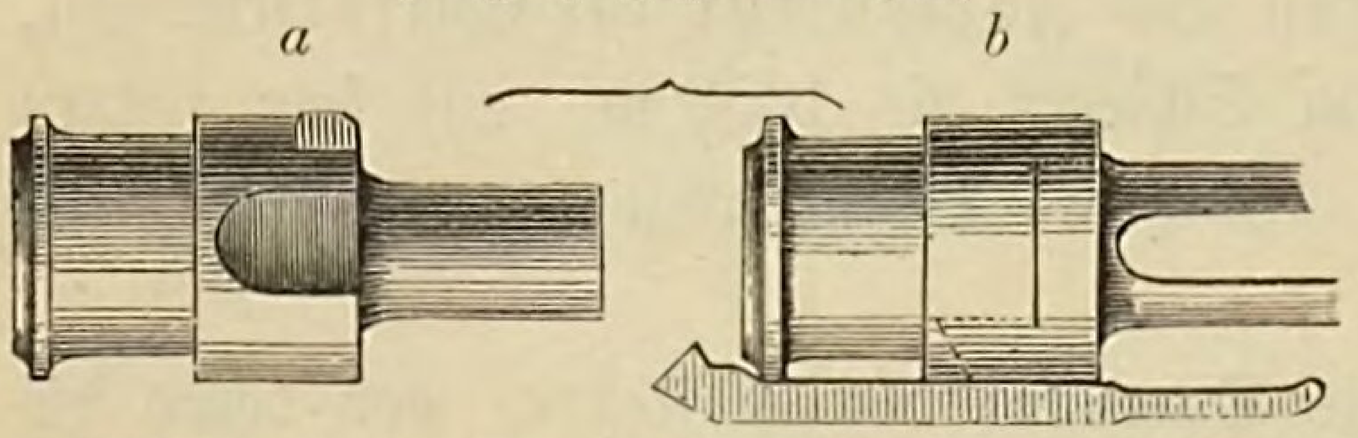
C. Das Schloß (Fig. 170 bis 172) dient zugleich als Verschluß, und folgende Theile setzen es zusammen:

1) die Hülse, die mit dem Muttergewinde für den Gewindetheil des Laufs im Hülsenkopf auf den Lauf geschraubt ist. Hinter dem Hülsenkopf befindet sich die Patroneneinlage mit einer Erweiterung, die beim etwaigen Platzen einer Patronenhülse den Pulvergasen Raum zur unschädlichen Ausdehnung giebt. Sie wird vorn durch die kurvenartig geformte Fläche des Hülsenkopfes und in Entfernung der Länge der Kammerleitschiene hinten von einer ebenso geformten Fläche begrenzt, die in den Einschnitt für die Kammerleitschiene übergeht. Die Rückwärtsbewegung derselben in der Kammerbahn wird durch Anstoßen der Kammerscheibe an die tellerförmige Aussenkung in dem Widerlager für die Kammerscheibe begrenzt. Die Hülse endet hinten in den Kreuztheil mit dem Kreuzschraubenloch, hat innen an der linken Seite die Nuthe für den Auszieher, in der unteren Wand das ovale Loch für den Abzugsfederstollen, weiter nach vorn die Muttergewinde für die Abzugsfeder- und die Verbindungsschraube;

2) die Abzugsfeder mit dem Abzuge (Fig. 169). Senkrecht zu dem kurzen gabelförmigen Theil der Feder ist mit einem Stift der Abzugsfederstollen befestigt, der vorn abgeschrägt, hinten scharf abgesetzt und unten nach vorn verlängert ist, um eine feste Auflage in der Feder zu haben. Mit einem Stift ist am gabelförmigen Theil der Feder der Abzug befestigt, dessen Druckstück mit dem ersten der drei Druckpunkte auf der unteren Hülsenfläche liegt, während die Abzugsstange mit der geschweiften und abgerundeten Zunge dem Zeigefinger eine günstige Anlehnung bietet;

3) der Verschlußkopf (Fig. 191), dessen

(Wgd.) Fig. 191 (2/3).



a Verschlußkopf, *b* Verschlußkopf und Auszieher der deutschen Handfeuerwaffen M/71.

a. Spund sich an den Boden der geladenen Patrone anlegt und beim Schließen in die Aufbohrung des Laufs für die Krempe der Patronenhülse tritt, während

b. von der Welle die Schlußfläche gebildet wird. Die Eindrehung derselben und die Erweiterung der Hülsenbohrung giebt etwa hinten austretenden Pulvergasen Raum zur Ausbreitung. Der hintere zylindrische Theil der Welle trägt links das schwalbenschwanzförmige Lager für den Ausziehersfuß und oben eine Nase. Der Verschlußkopf mit

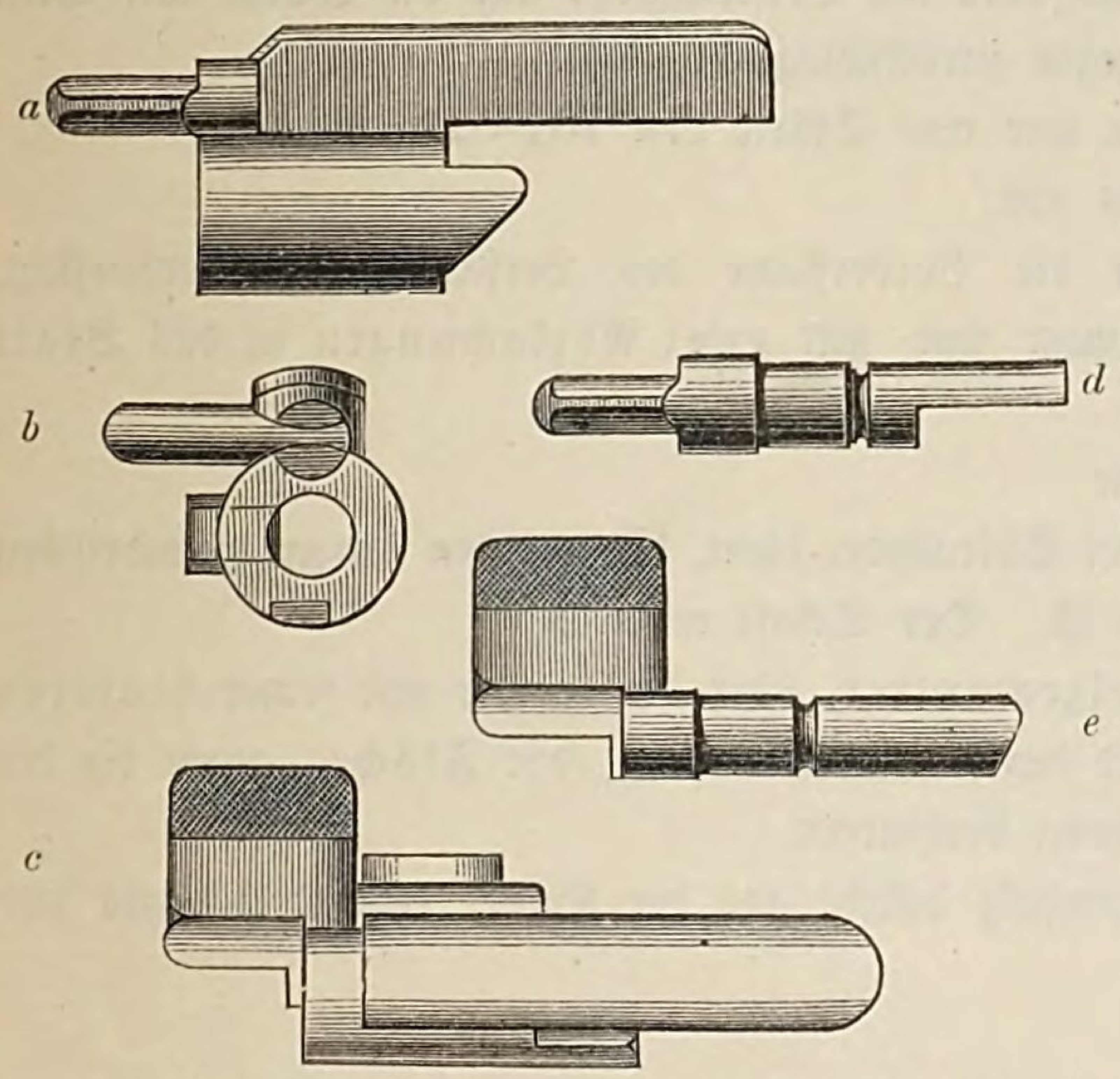
c. dem Zapfen, der den Einstrich für das Blatt des Schlagbolzens in der Bohrung der Kammer besitzt;

d. die Bohrung des Verschlußkopfes entspricht der Schlagbolzenspitze.

4) Der aus federhartem Stahl bestehende Auszieher befindet sich mit seinem schwalbenschwanzartig geformten Fuß, des federnden Uebergleitens der Kralle über den Rand der Patrone wegen, mit Spielraum in dem entsprechenden Lager der Welle. Er trägt am vorderen Ende des langen Theils die Kralle; seine federnde Wirkung wird durch den hinteren schwächeren Theil, die Schleppe, welche sich mit der Wulst auf die Kammer stützt, erreicht.

5) Die Kammer (Fig. 171, 172),

(Wgd.) Fig. 192 (1/1,7).



a Schlößchen und Sicherung der deutschen Handfeuerwaffen M/71, nicht gesichert, von der rechten Seite; *b* desgleichen, von hinten; *c* desgleichen von oben; *d* Sicherung von rechts; *e* desgleichen, von oben.

a. deren zylindrischer Hauptheil innen die Bohrung für die Spiralfeder und den Schlagbolzen, außen bei geschlossenem Gewehr an der linken Seite die Nuthe für den Abzugsfederstollen enthält. An ihrem hinteren Ende befindet sich rechts die Ausfraisung für den Ansatz des Schlößchens, die an der rechten Seite die schiefe Fläche enthält, und oben die Rast für die Walze der Sicherung;

b. die Leitschiene der Kammer ist mit dem Hauptheil aus einem Stück gefertigt (hinten auswechselbar). Sie hat vorn unten einen Ansatz, durch den die Rast für die Nase des Verschlußkopfes gebildet wird, und oben das Lager für die Kammerscheibe aus Stahl mit dem Loch für die Halteschraube der Kammerscheibe (Stift). Die Leitschiene geht in ihrem hinteren Theil senkrecht nach oben in den aus

c. Schaft und Kugel bestehenden Knopf über.

6) Das Schlößchen (Fig. 192) hat

a. im zylindrischen Hauptheil die Bohrung für den Schlagbolzen und an der unteren Seite die unter 20° ansteigende Nuthe für den Abzugsfederstollen. An der linken Seite trägt es die Warze mit Stift (Gewinde), welche die Ausziehernuthe sperrt, die Pulvergase am Herausschlagen und mit dem Stift die Drehung des Schlagbolzens verhindert. Der Ansatz des Schlößchens trägt an der rechten Seite die schiefe Fläche;

b. die Leitschiene enthält die Bohrung für die Walze und den Bund der Sicherung.

7) Die Sicherung (Fig. 192) aus Stahl besteht aus

a. der Walze, deren vordere Hälfte halbirt und ausgerundet ist, so daß die Schaufel mit vorderer schiefer Fläche für die Rast in der Kammer gebildet wird, und deren hinterer Theil die

Kehle für den Haltestift enthält. Der hinterste Theil der Walze, der Bund, trägt auf seiner vorderen Fläche eine Rippe, die eine unbeabsichtigte Drehung der Sicherung verhindert, und verbindet mit der Walze den aus einem Stück mit ihr gefertigten

b. Flügel. Der Flügel dient zur Handhabung bei der Drehung der Walze und ist deswegen mit Reifelungen, die eine Fischhaut bilden, versehen.

8) Die Schlagbolzenmutter enthält das Muttergewinde für den Schlagbolzen und wird an einer unbeabsichtigten Drehung durch den Zapfen, der nach dem Aufschrauben auf den Schlagbolzen in die Nuthe für den Abzugsfederstollen im Schlößchen tritt, verhindert. Eine Nase auf der linken Seite ihres hinteren Endes dient wie der Auszieher am Verschlußkopf und die Warze mit Stift am Schlößchen zur Sperrung der Ausziehernuthe gegen zurückschlagende Gase.

9) Die Spiralfeder hat 28 Windungen und eine Stärke von 10,5—11,5 k.

10) Der Schlagbolzen aus Stahl besteht aus:

a. der dünnen Spitze, die 1,8 mm über die Vorderfläche des Verschlußkopfes heraussteht, vorn zylindrisch ist, nach hinten konisch zunimmt und mit zwei Abflachungen in das Blatt übergeht;

b. dem Blatt, das senkrecht auf der Mitte

c. des Tellers steht, der zur Anlehnung der Spiralfeder dient, die auf den langen zylindrischen

d. Schaft des Schlagbolzens geschoben ist. Der Schaft endet in

e. dem Gewindetheil für die Schlagbolzenmutter, über die er nur mit seiner hinteren abgerundeten Fläche herausstehen darf, und wird durch eine Abflachung, die Fläche, gegen die der Stift der Warze am Schlößchen steht, an der Drehung verhindert.

D. Der Schaft aus Ahorn- oder Nußbaumholz besteht aus der Kolbe, dem Kolbenhals und dem langen Theil.

E. Die Garnitur.

F. Als Stoßwaffe dient das aufgepflanzte Seitengewehr.

G. Zubehör und die Reservetheile.

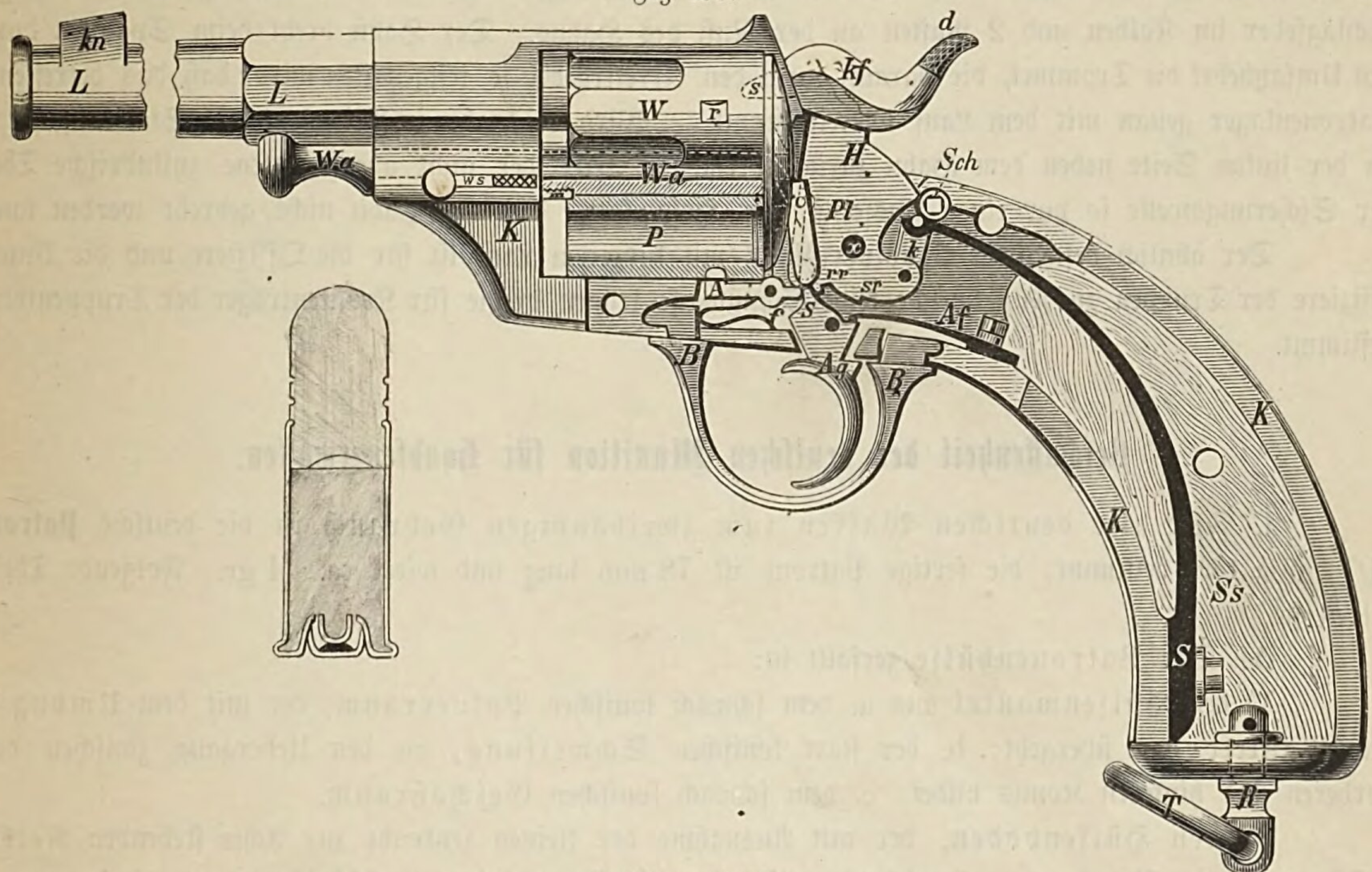
§ 105. II. Die Jäger, Fußartillerie, Artillerie der Munitionskolonnen, Pioniere, Matrosendivisionen, die Schiffsjungen-Abtheilung sind mit der **Jägerbüchse** M/71 bewaffnet.

Sie gleicht im Allgemeinen dem Infanterie-Gewehr M/71, ist aber nur 1,1 m lang, so daß ihr Schwerpunkt nur 56 cm vom Kolbenende entfernt liegt, und wiegt 4,41 k. Der Kornfuß (Fig. 183) ist nicht vernietet, sondern verschiebbar und steht zu beiden Seiten der Warze etwas über; seine Stellung ist durch einen Einhieb bezeichnet; das Standvisir ist für 200 m bestimmt, so daß auch bei kleinen Zielen der Zielpunkt und Treffpunkt zusammenfallen; die kleine Klappe für 300 m, das Rechteck für 400 m, die Schieberklappe von 450—1650 m. Als Stoßwaffe dienen die Seitengewehre der Truppentheile, von denen die Waffe geführt wird.

§ 106. III. Die Dragoner, Husaren, Ulanen — ausgenommen die Unteroffiziere und Trompeter — sind mit den **Kavallerie-Karabinern** M/71; die Reserve-Kavallerie, die berittenen Mannschaften der Train-Bataillone, Administrationen, Brücken-Trains, Munitions-Fuhrparks-

Kolonnen ohne Unterschied der Charge, die Train-Handwerker, Reservefahrer der Proviant- und Fuhrpark-Kolonnen, Bäckereikolonnen-Mannschaften, Krankenträger der Sanitäts-Detachements, mit Ausnahme dieser Truppen des XII. (Kgl. S.) Armeekorps, sind mit dem **aptirten Chassepot-Karabiner** M/71 ausgerüstet.

Fig. 193.



Revolver M/79.

L Lauf; *kn* Korn; *K* Kasten; *W* Walze mit 6 Patronenlagern; *r* Rast für die Arretirwarze; *Wa* Walzenachse; *m* Achsfuttermutter; *ws* Sperrstifte für die Walzenachse; *R* Ringhalter mit *T* Tragring; *B* Abzugsbügel mit Haken; *H* Hahn; *Pl* Platte, in ihr Umsatzhebel mit Feder; *s* Spitze; *kf* Knopf; *d* Daumengriff; *rr* Ruhrast; *sr* Spannrast; *x* Achse des Hahns; *S* Schlagfeder; *k* Kette; *Af* Abzugsfeder; *Ag* Abzug mit *s* Schnabel, davor die Druckfläche für den Arretirhebel, dahinter die Druckfläche für die Abzugsfeder; *A* Arretirhebel mit Warze; *f* Arretirhebelfeder; *Ss* rechte Schaftschale, *Sch* Sicherungswalze, der Sicherungsflügel ist abgenommen.

Der **Kavallerie-Karabiner** M/71 gleicht im Allgemeinen dem Infanterie-Gewehr M/71 ist aber nur 1 m lang, so daß der Schwerpunkt 47 cm vom Kolbenende liegt, und wiegt nur 3,6 k. Das Korn steht dicht an der Mündung und ist durch zwei Backen am Oberring gegen Beschädigungen geschützt. Das Visir besteht aus einer Schieberklappe für Entfernungen von 400 m bis 1300 m, die am Fuß eine Verstärkung mit Kimme trägt, welche das Standvisir für 200 m ersetzt (ähnlich wie Fig. 186), und einer kleinen Klappe für 300 m. Zu jedem Karabiner gehört ein Entladestocktheil, deren drei zusammengeschraubt einen Entladestock bilden. Zur Verwendung als Stoßwaffe ist er nicht eingerichtet.

§ 107. IV. Kürassiere, Unteroffiziere und Trompeter der Kavallerie und Feldartillerie, die Fahrer der Feldartillerie, die Kavallerie-Stabswache sind, mit Ausnahme derer Bayerns und Sachsens, mit dem **Revolver** M/79 ausgerüstet. Der Revolver M/79 (Fig. 193) ist ca. 34 cm lang und wiegt ca. 1,3 k, der Lauf hat 10,6 mm Kaliber, 55 Kaliber Drall und ist ca. 18 cm lang. Die Trommel (Walze) hat 6 Patronenlager. Der Revolver hat ein zweifedriges Mittelrück-Kettenschloß mit einarmiger Schlagfeder im Kolben und 2 Rasten an der Nuß des Hahns. Der Hahn dreht beim Spannen durch den Umsatzhebel die Trommel, die darauf durch den Arretirhebel so festgehalten wird, daß das betreffende Patronenlager genau mit dem Lauf übereinstimmt. — Wird bei Hahn in Mittelruh der Sicherungsflügel an der linken Seite neben dem Hahn zurückgedreht, so tritt der nicht abgeschnittene zylindrische Theil der Sicherungswelle so vor einen Ausschnitt der Hahnplatte, daß der Hahn nicht gedreht werden kann.

Der ähnlich beschaffene **Revolver** M/83 mit kürzerem Lauf ist für die Offiziere und die Unteroffiziere der Truppen zu Fuß, welche keine Schußwaffe tragen, sowie für Krankenträger der Truppentheile bestimmt.

§ 108. Beschaffenheit der deutschen Munition für Handfeuerwaffen.

I. Für alle deutschen Waffen zum zweihändigen Gebrauch ist die deutsche **Patrone** M/71 (Fig. 189) bestimmt; die fertige Patrone ist 78 mm lang und wiegt ca. 44 gr. Folgende Theile bilden sie:

A. Die Patronenhülse zerfällt in:

1) den Hülsenmantel aus a. dem schwach konischen Pulverraum, der mit dem Umbug in den Mantelboden übergeht; b. der stark konischen Schweifung, die den Uebergang zwischen dem vorderen und hinteren Konus bildet; c. dem schwach konischen Geschoßraum.

2) den Hülsenboden, der mit Ausnahme der kleinen senkrecht zur Achse stehenden Reibefläche nach dem Rande zu abgeschrägt ist, um die Reibung des Verschlußkopfes zu verringern. — Der hintere Theil des Hülsenbodens tritt seitwärts über den Hülsenmantel vor und bildet den Hülsenrand, seine vordere Fläche heißt die Auszieherfläche. In der Mitte des Hülsenbodens befindet sich die Zündglocke mit zwei kleinen rechteckigen, nach innen engeren Zündlöchern; aus der Zündglocke erhebt sich nach hinten der Amboß mit abgerundeter Spitze.

Innen ist die Patronenhülse mit Ausnahme des Raums für das Geschoß lackirt.

B. Das Zündhütchen, eine kleine messingene, innen lackirte Kapsel mit flachgedrücktem Boden, in die die halbkugelige Satzbombe eingepreßt und mit einer innen lackirten Zinnfolie bedeckt ist. Die ringförmige Vertiefung zwischen Zinnfolie und Zündglocke ist mit Lackauflösung ausgefüllt. Das Zündhütchen muß mit seiner Wölbung mindestens 0,1 mm unter die Reibefläche des Hülsenbodens versenkt sein.

C. Die Pulverladung besteht aus 5 gr dicht eingelagerten „neuen Gewehrpulvers M/71“.

D. Zwei Kartonplättchen und der von ihnen eingeschlossene Wachspfropf verhindern das Umspielen des Geschosses durch die Pulvergase und dienen zur Reinhaltung des Laufs.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

E. Das aus Bleidraht gepreßte Geschoß wiegt 25 gr, ist von zylindro-ogivaler Gestalt hat 11 mm Durchmesser und trägt am Boden eine kleine Höhlung. Im hinteren Theile ist es mit einer doppelten Papierumwickelung versehen, deren Würgung in der Höhlung am Geschoßboden liegt. Das Geschoß ist etwa 9 mm in die Hülse eingesetzt und wird in ihr durch die gegenseitige Reibung gehalten. Kurz vor dem Gebrauch wird es mit einer Geschoßfettung aus 5 Theilen Hammeltalg und 1 Theil Paraffin versehen.

II. Munition für Revolver.

Kavallerie-Patrone für den Revolver M/79 und M/83: das Geschoß hat $10{,}6$ mm Durchmesser, ist $19{,}5$ mm $= 1{,}8$ Kaliber lang und wiegt 17 gr, die Pulverladung $1{,}5$ gr; die fertige Patrone ist $35{,}5$ mm lang und wiegt $23{,}15$ gr.

Versager § 109

können vorkommen durch die Beschaffenheit der Munition, des Gewehrs oder beider gleichzeitig.

1) **Fehler der Munition:** fehlendes oder verdorbenes Pulver, zu große Entfernung des Zündhütchens vom Amboß oder zerbrochener Amboß, mehrfache Lagen von Zinnfolie über dem Zündsatz, feuchter oder wieder getrockneter, fehlender oder zu wenig Zündsatz, unbemerktes Explodiren der Zündhütchen beim Einsetzen oder Fertiglaboriren der Patrone. Stellt sich nach mehrmaligem Spannen und Abdrücken eine Patrone als Versager heraus, so ist sie unter Aufsicht eines Offiziers zu zerlegen, die Ursache des Versagens sowie Ort und Datum der Anfertigung möglichst genau festzustellen; letzteres ist aus dem Etikett zu ersehen.

2) **Fehler im Gewehr** oder **in seiner Handhabung:** Meist hat der Schütze die Kammer nicht völlig geschlossen, und es verliert durch die Reibung des Schlößchenansatzes in der Ausfraisung der Kammer der Schlagbolzen an Perkussionskraft, oder der feste Verschluß des Laufs ist verloren gegangen, entweder durch Vergrößerung des Abstandes der Stirnfläche des Verschlußkopfes von dem vorderen Ende des Patronenlagers oder durch Zukurzwerden des Spundes. Ferner zu kurzer oder in seiner Spitze verbogener Schlagbolzen; zu schwache Spiralfeder; Reibungen, Hemmungen an den Schloßtheilen, besonders des Schlagbolzens in der Kammer und im Verschlußkopf oder der Warze am Schlößchen und der Nase der Schlagbolzenmutter in bezw. auf der Ausziehernuthe der Hülse, ferner durch falschen Sitz des Haltestifts der Sicherung; Ueberschrauben der Schlagbolzenmutter und dadurch Verkürzen des Schlagbolzens; alle Unreinlichkeiten, die das genaue Ineinandergreifen der Schloßtheile stören, z. B. Schmutz in der Bohrung des Verschlußkopfes, im Zapfeneinstrich, in der Ausfraisung der Kammer u. s. w.

Die Verpackung der Patronen M/71 § 110.

geschieht in blauen etikettirten (Zahl, Monat, Jahr; Ort der Fertigung; Hülsenart, ob schon gebraucht oder lackirt; Fabrikzeichen und Jahr der Lieferung der Zündhütchen) Packschachteln. Eine solche enthält entweder 20 scharfe Patronen und wiegt $0{,}87$ k oder 10 solche Patronen und wiegt $0{,}48$ k. Ein kleiner Patronenkasten enthält 38 Packschachteln zu 20 und 20 zu 10 Patronen, zusammen 960 Patronen, und wiegt im Durchschnitt $46{,}5$ k.

§ 111. **Platzpatronen**

bestehen aus minder brauchbaren Hülsen mit ringförmiger Kannelirung, Zündhütchen, 3,5 gr Pulver und drei Deckpfropfen aus Papier. Da bei ihrer Verwendung, beim Zusammentreffen mehrerer ausnahmsweise ungünstiger Umstände, möglicherweise Hülsentheile aus dem Lauf herausgeschleudert werden können, so ist von den Truppentheilen bei den Uebungen im Feuergefecht 100 m Abstand zu halten.

§ 112. Die **Exerzirpatrone** soll in ihrer äußeren Form die scharfe Patrone repräsentiren. Dieselbe besteht aus Patronenhülse, eisernem Puffer, Gummizylinder und dem Holzfutter.

VII. Abschnitt.

Das Schießen.

§ 113. Die Lehre von der Bewegung geschossener oder geworfener Körper heißt die Ballistik (Ballisten waren im Alterthum und Mittelalter Wurfmaschinen zum Fortschleudern von Steinen und dergl.); die innere Ballistik beschäftigt sich mit der Verbrennung und Kraftäußerung des Pulvers überhaupt (§§ 11, 12, 13), sowie mit seiner Wirkung auf das Geschoß und die Waffe, während die äußere Ballistik die Bewegung des Geschosses außerhalb des Laufs zum Gegenstande der Untersuchung macht. Die theoretische Ballistik sucht die allgemeinen Naturgesetze, nach denen die Bewegung der Geschosse erfolgt, zu ergründen; die praktische Ballistik betrachtet die Bahn und die Wirkung der vorhandenen Geschosse und ermittelt dadurch die Gesetze, nach denen die angewandte Ballistik die Geschosse gegen den Feind verwerthet.

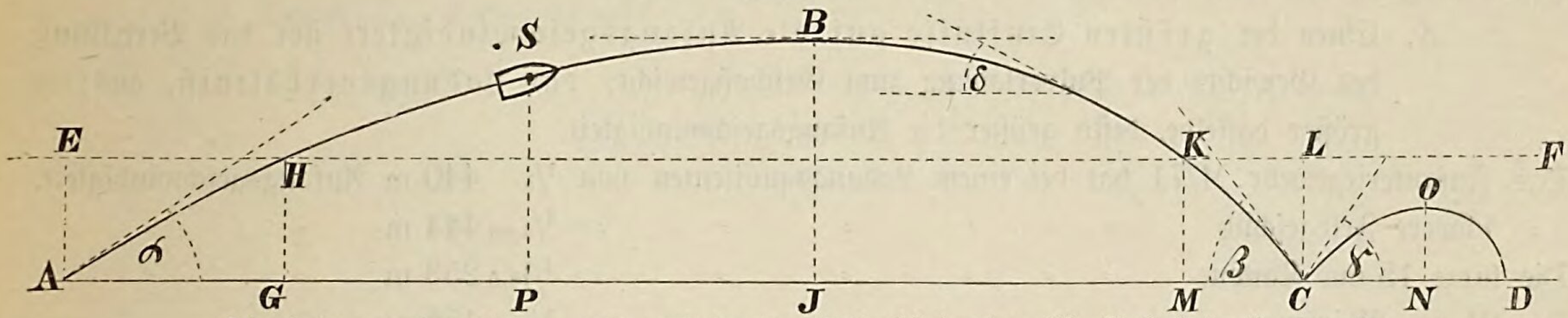
Die Linie, welche der Schwerpunkt des Geschosses (Fig. 194, *S*) außerhalb der Vorrichtung, die dem Geschoß die Richtung geben soll, beschreibt, heißt Geschoßbahn oder Flugbahn.

Die lothrechte Ebene durch die Visirlinie ist die Richtungsebene; durch den Schnitt derselben mit einer wagerechten Ebene durch die Mündung wird die Richtungslinie, und durch den Schnitt der Richtungsebene mit dem gewachsenen Boden die Schußlinie gebildet. — Die lothrechte Ebene durch die Seelenachse der Waffe heißt die Schußebene (Fig. 195, A B); wenn keine Seitenverschiebung vorhanden ist, fällt sie mit der Richtungsebene zusammen, bei seitlicher Visirrichtung ist sie derselben parallel. Der wagerechte Abstand eines Punktes der Flugbahn von der Schußebene heißt die Seitenablenkung oder Seitenabweichung, — bei gezogenen Waffen konstante Seitenabweichung, Deviation oder Derivation (Fig. 195, DE, BC).

Fig. 194: Abgangswinkel α, Einfallwinkel β, Abprallwinkel γ, Tangentenwinkel $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, Schußweite *AC*, Totalschußweite *AD*, Sprungweite *CD*, Flughöhe *GH, PS, JB, KM*, Sprunghöhe *ON*, die Flugbahn ist bestreichend oder rasant unter Zielhöhe (*EF*), also *AH, KC, COD*. Die Flugbahnen mehrerer Geschosse eines Visirs oder der Theile eines Streugeschosses decken oder beherrschen eine Raumstrecke. Die Rasanz oder der bestrichene Raum und die Größe des gedeckten

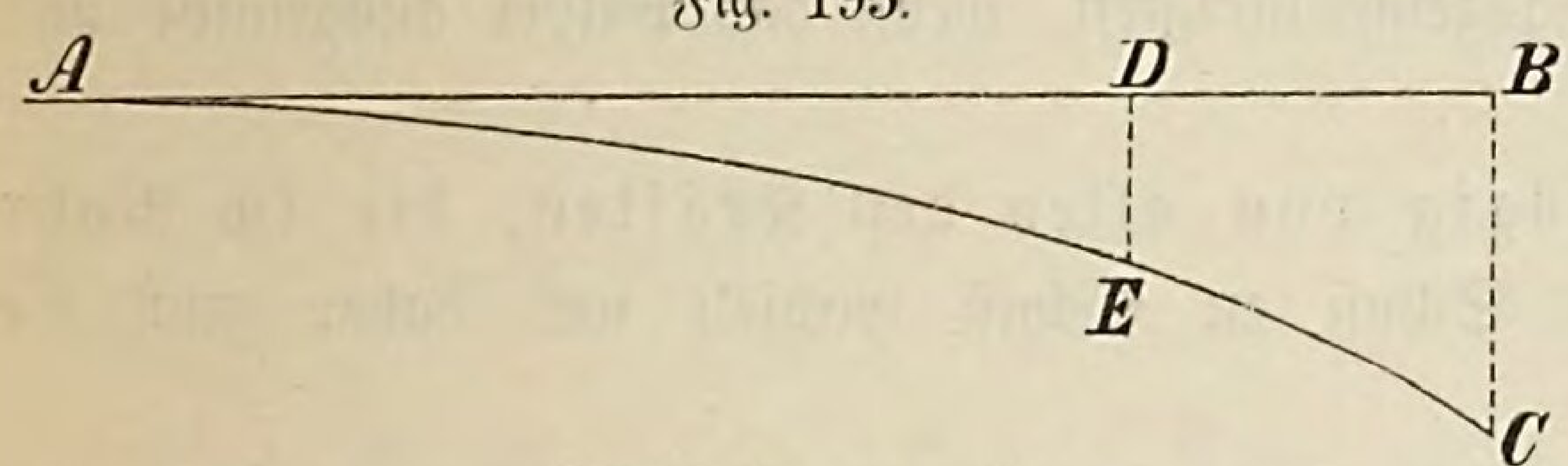
oder beherrschten Raums (Fig. 197). Bei direkten Schüssen wird die Flugbahn nur durch die Geschützmündung und das Ziel bedingt; bei indirekten Schüssen noch durch einen dritten Punkt, in der Regel die Krete der Deckung. Ist das Geschütz ganz oder theilweise dem Feind sichtbar, so geschehen die Schüsse aus unverdeckter Aufstellung, ist es seiner Sicht entzogen, aus verdeckter Aufstellung (Fig. 7—9).

Fig. 194.



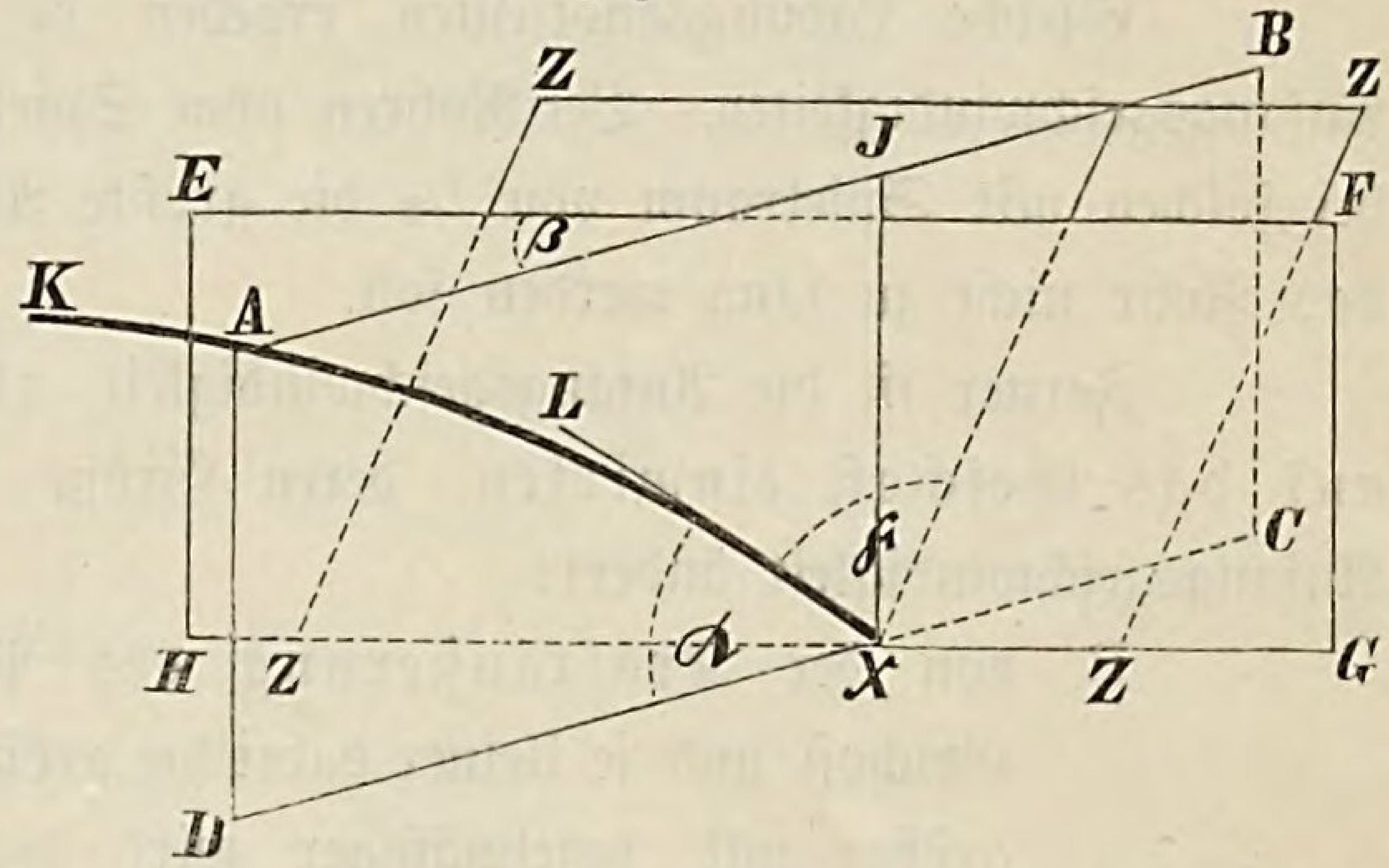
Flugbahn von der Seite. AB aufsteigender, BC absteigender Ast, B Kulminationspunkt.

Fig. 195.



Flugbahn von oben.

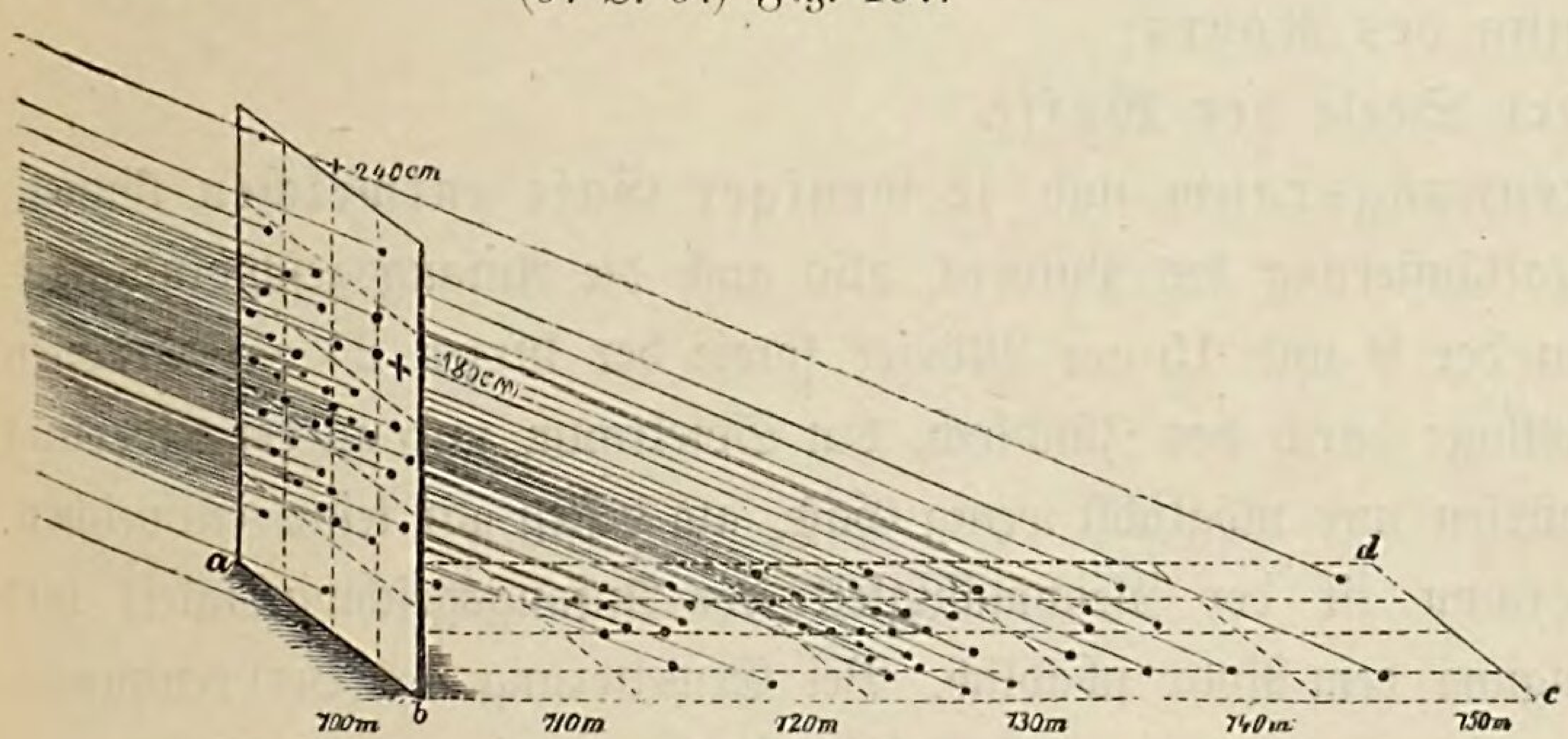
Fig. 196.



Zu Fig. 196:

KX Flugbahn, *ZZZZ* Oberfläche des Ziels; *ABCD* senkrechte Ebene durch die Flugbahn; *EFGH* senkrechte Ebene durch den Treffpunkt *X*, Horizontalschnitt mit *ZZZZ*; α Fallwinkel; β Auftreffwinkel in horizontaler, γ in vertikaler Richtung.

(J. S. J.) Fig. 197.



Die theoretische Ballistik.

§ 114.

Die Gestalt der Flugbahn bis zum ersten Aufschlage wird durch die Einwirkung ihrer fünf Komponenten bestimmt: Anfangsgeschwindigkeit, Abgangswinkel, Schwere, Luftwiderstand und Rotation. Aufschläge verändern die Größe der Geschwindigkeit, die Richtung und Rotation des Geschosses und damit die Gestalt der Flugbahn nach dem Aufschlage.

§ 115. ## I. Die Anfangsgeschwindigkeit.

Die Fluggeschwindigkeit eines Geschosses wird der Weg genannt, den es in einer Sekunde Flugzeit zurücklegen würde, wenn es während derselben seine Geschwindigkeit nicht ändert. Die Anfangsgeschwindigkeit ist also der Weg, den es in der ersten Sekunde mit gleichbleibender Geschwindigkeit, der beim Verlassen des Rohrs, zurücklegen würde.

A. Einen der größten Einflüsse auf die Anfangsgeschwindigkeit übt das Verhältniß des Gewichts der Pulverladung zum Geschoßgewicht, das Ladungsverhältniß, aus; je größer dasselbe, desto größer die Anfangsgeschwindigkeit.

Das Infanteriegewehr M/71	hat bei einem Ladungsquotienten von	$^1/_5$	440 m	Anfangsgeschwindigkeit.
= schwere Feldgeschütz	= = = = = =	$^1/_{4,66}$	444 m	= =
Die kurze 15 cm Kanone	= = = = = =	$^1/_{18,5}$	253 m	= =
Der 21 cm Mörser	= = = = = =	$^1/_{40}$	155 m	= =
= = = =	= = = = = =	$^1/_{80}$	98 m	= =

Gleiche Ladungsquotienten ergeben bei gleichartigen Rohren und Geschossen nahezu gleiche Anfangsgeschwindigkeiten. Bei Rohren ohne Spielraum gewährt ein Ladungsverhältniß von $^1/_3$—$^1/_4$—$^1/_5$, bei solchen mit Spielraum von $^1/_3$ die größte Anfangsgeschwindigkeit, wenn das Pulver ausgenutzt und das Rohr nicht zu lang werden soll.

Ferner ist die Anfangsgeschwindigkeit abhängig von allen den Kräften, die im Rohr auf das Geschoß einwirken, deren Größe von Schuß zu Schuß wechselt und daher auch die Anfangsgeschwindigkeit ändert:

B. von der Kraftäußerung des Pulvers. Je größer der Gesammtgasdruck auf das Geschoß und je kleiner dabei die größte Spannung der Gase auf einer Stelle des Rohrs, desto größer und regelmäßiger wird die Anfangsgeschwindigkeit und Bewegung des Geschosses bei gleichzeitiger Schonung des Rohrs;

C. von der Beschaffenheit der Seele der Waffe.

1) Je kleiner der Verbrennungsraum und je weniger Gase entweichen können, desto größer wird die Kraftäußerung des Pulvers, also auch die Anfangsgeschwindigkeit. Bei den kleinen Ladungen der 9 und 15 cm Mörser sowie der kurzen 21 cm Kanonen sind daher Kammern nöthig; durch das Zündloch, den Spielraum und an der Liderung des Verschlusses vorbei dürfen nur möglichst wenig Gase, am besten gar keine, entweichen. Zu kleiner Verbrennungsraum ist der Gleichmäßigkeit der Anfangsgeschwindigkeit und wegen zu großer Anstrengung dem Rohr schädlich. Bei Erweiterung des Verbrennungsraums und geringerer Pulverbelastung $\left(\frac{\text{Kartuschdurchmesser}}{\text{Verbrennungsraumdurchmesser}}\right)$ kann die Ladung erhöht und bei geringerem Gasdruck größere Anfangsgeschwindigkeit erzeugt werden (30,5 cm K. auf 35,5 cm aufgebohrt, Ladungs- und Leistungssteigerung).

2) Je länger der Führungstheil der Seele, desto länger wirken die Gase auf das Geschoß ein, desto mehr Geschwindigkeit nimmt es auf, desto größer wird also

Anfangsgeschwindigkeit ist der Weg, den das Geschoß ~~zurücklegen~~ in der 1. Sekunde zurücklegen würde, wenn es die Geschwindigkeit, die es beim Verlassen des Rohres hat, während der 1. Sekunde beibehielte

1. Ladungsquotient

2. Kraftäußerung des Pulvers

3. Rechnungs widersprechen

seine Anfangsgeschwindigkeit. Das Geschoß muß aber spätestens den Lauf verlassen, wenn der Zuwachs an Geschwindigkeit durch den Druck der Pulvergase aufhört, sonst wird durch die längere Reibung die Anfangsgeschwindigkeit wieder verringert; bei $0{,}25$ k Ladung bleibt bei der 15 cm Kanone die Granate noch im Rohr stecken.

3) Die Seelenwände vermindern durch die Reibung die Geschwindigkeit des Geschosses. Die Reibungswiderstände müssen daher so gering wie möglich gemacht werden:

a. durch das Material der Seelenwände. Die Seele bronzener Rohre verändert sich in ihren Abmessungen, brennt leichter aus, wird dadurch rauher und verbleit leichter als die gußstählerner Läufe, besonders bei Geschossen mit Weichbleimantel und kleinen Ladungen;

b. durch die äußere Beschaffenheit der Seelenwände. Die Konstruktion der Züge muß bei sicherer Führung möglichst wenig Reibung veranlassen (§ 40). Während des Schießens muß die Seele von jeder Verunreinigung durch Pulverschleim, Pulverkruste und Verbleiung reingehalten werden; eine gute Einfettung vermindert wesentlich die Reibung, ihr Fehlen vermindert die Anfangsgeschwindigkeit besonders bei Handfeuerwaffen bedeutend.

D. Von der Beschaffenheit des Geschosses.

1) Je schwerer dasselbe ist und

2) je mehr Widerstand der Führungstheil des Geschosses beim Eintreten in die Züge und während der Bewegung in denselben erleidet, desto geringer wird die Anfangsgeschwindigkeit.

Je größer die Anfangsgeschwindigkeit ist, desto gestreckter wird die Flugbahn und desto größer die Schußweite, desto stabiler die Drehungsachse (§ 119) und desto geringer die Wirkung unregelmäßiger äußerer Einflüsse; durch die größere Rasanz und die größere Regelmäßigkeit der Flugbahn wächst die Wahrscheinlichkeit des Treffens. Da bei großen Anfangsgeschwindigkeiten auch die Endgeschwindigkeiten verhältnißmäßig groß sind, so wächst mit der Anfangsgeschwindigkeit die Perkussionskraft der Geschosse und ihrer Sprengtheile.

Es folgt hieraus: daß die Anfangsgeschwindigkeit so groß gemacht werden muß, als die Haltbarkeit und Dauer des Rohrs, die Lage des Ziels und die dadurch bedingte Flugbahn es irgend erlauben.

II. Der Abgangswinkel § 116.

ist hauptsächlich vom Erhöhungswinkel der Laufachse abhängig. Der Unterschied zwischen Erhöhungs- und Abgangswinkel heißt der Abgangsfehler.

A. Bei Geschossen, die ohne Spielraum durch die Seele getrieben werden, tritt der Abgangsfehler dadurch auf, daß das Rohr die ihm gegebene Richtung ändert, noch ehe das Geschoß die Mündung verlassen hat. Diese Veränderung erfolgt:

1) zunächst durch die Vibrationen des Rohrs und heißt deshalb bei Handfeuerwaffen auch Vibrationswinkel.

Die seitlichen Vibrationen sind von geringerem Einfluß, die Vibrationswinkel nach der Höhe verändern aber die Schußweiten bedeutend und sind bei getheiltem Schaft am größten. — Alles, was die Vibrationen ändern kann, ändert auch den Vibrationswinkel, z. B. unsymmetrische Anordnung, besonders der Schloßtheile (excentrischer Stoß), Ringe, die zu eng schließen, das aufgepflanzte Seitengewehr, die Verbindung von Lauf mit Kammer und Hülse, sowie mit dem Schaft, besonders aber die Temperatur.

2) Der Abgangsfehler wird ferner durch die Lage des Schwerpunktes außerhalb der Seelenachse herbeigeführt. In diesem Falle leitet der Rückstoß eine drehende Bewegung um ihn ein, und zwar sofort bei Beginn der Geschoßbewegung. Ueber die Einwirkung des aufgepflanzten Seitengewehrs vergl. § 98. Bei unserem Geschützsystem liegt der Schwerpunkt stets unter der Seelenachse, die Mündung wird gehoben, das Bodenstück gesenkt; durch das Zurückwerfen des letzteren seitens der zusammengedrückten federnden Laffete u. s. w. entsteht das Bucken. Je leichter das Rohr im Verhältniß zur Laffete, je länger dasselbe ist, je steiler das Zündloch, je tiefer der Schwerpunkt des Geschützes unter der Seelenachse des Rohrs, je mehr Zeit das Geschoß bis zum Verlassen der Mündung gebraucht und je leichter das Rohr in Bewegung gesetzt wird, desto größer ist der Abgangsfehlerwinkel. Da seine Größe unter denselben Verhältnissen stets gleich ist, so ist die Größe des Abgangsfehlerwinkels ohne Einfluß auf die Treffwahrscheinlichkeit. Er beträgt:

Beim schweren Feldgeschütz mit Granaten und Shrapnels	17′ 53″,
bei der 15 cm Ringkanone „ „	4′ 20″,
„ „ 15 cm „ „ Hartgußgranaten	6′ 10″,
„ „ 15 cm „ „ Shrapnels	12′ 12″,
beim 21 cm Mörser mit Granaten	26—30′ —″.

B. Geschosse, die Spielraum in der Seele haben, machen Anschläge in derselben; war der letzte Anschlag oben, so wird der Abgangswinkel kleiner, war er unten, größer als der Richtungswinkel.

C. Ist die Laufachse in ihrer Verlängerung nicht unterstützt, wie dies besonders bei Revolvern und bei Gewehren mit stark gekrümmtem Anschlag der Fall ist, so dreht sich durch den Rückstoß die Waffe um den Unterstützungspunkt, und die Abgangswinkel werden bedeutend größer als die Richtungswinkel.

D. Sehr lange Geschosse mit sehr geringen Anfangsgeschwindigkeiten ohne sichere Führung fangen mit der Spitze an zu fallen, ehe ihr hinterster Theil die Vorrichtung, welche ihnen die Richtung giebt, verlassen hat, und die Abgangswinkel werden dadurch geringer; Raketen, die unter 45° abgehen sollen, müssen mit 50° gerichtet werden, weil sich ihre Spitze während des Abgehens vom Gestell um 5° senkt.

Würden nur Anfangsgeschwindigkeit und Abgangswinkel die Flugbahn des Geschosses bestimmen, so würde dieselbe eine unendlich lange gerade Linie sein, in der das Geschoß sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortbewegt.

§ 117. III. **Die Schwere**

(oder die Anziehungskraft der Erde bewirkt, daß jeder Körper nach dem Mittelpunkt der Erde zu fällt, und zwar (luftleerer Raum) in der ersten Sekunde 4,9 m. Da er mit 0 m Geschwindigkeit zu fallen

1. Vibrationen

2. Lage des Schwerpunkts außerhalb der Drehungsachse

angefangen hat, beträgt seine Geschwindigkeit nach einer Sekunde Fallzeit 9,8 m; dieselbe Beschleunigung wird er in der zweiten Sekunde erhalten, und es ergeben sich hieraus die Gesetze des freien Falles:

1) Die in aufeinander folgenden gleichen Zeiten durchlaufenen Räume verhalten sich wie die ungeraden Zahlen.

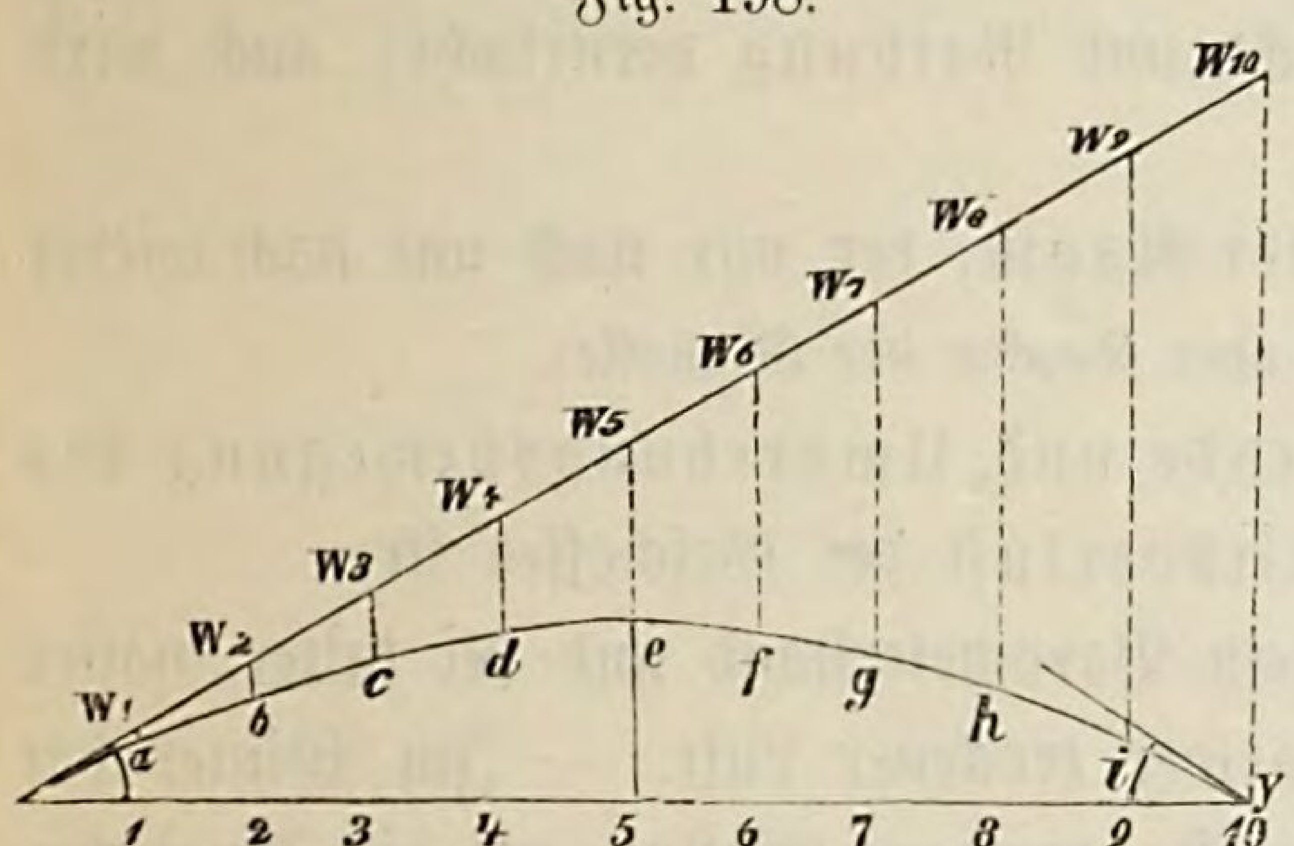
2) Die Gesammtfallräume in aufeinander folgenden gleichen Zeiten von Anfang an verhalten sich wie die Quadrate der darauf verwandten Zeiten.)

Aus dem Einfluß der Anfangsgeschwindigkeit, des Abgangswinkels und der Schwere (luftleerer Raum) folgt:

1) daß das Geschoß (Fig. 198 u. 199) nach der ersten Sekunde nicht in W_1 ist, sondern 4,9 m unter W_1, nach der zweiten Sekunde nicht in W_2, sondern $2^2 . 4{,}9$ m unter W_2, nach sechs Sekunden nicht in W_6, sondern $6^2 . 4{,}9$ m unter W_6 und nach x Sekunden $x^2 . 4{,}9$ m unter x in y.

2) Die gekrümmte Linie, die hierdurch entsteht und in einer lothrechten Ebene liegt, ist eine Parabel (Fig. 198 bis 201); der aufsteigende Ast ist gleich dem absteigenden, der Kulminationspunkt liegt in der Mitte, und der Abgangswinkel ist gleich dem Einfallwinkel.

Fig. 198.



3) Das Geschoß hat im Kulminationspunkt die geringste Geschwindigkeit, denn es hört hier auf, in die Höhe zu steigen; beim Fallen vermehrt sich die Geschwindigkeit wieder um ebenso viel, wie sie beim Steigen abgenommen hat, so daß das Geschoß an Punkten, die gleiche Entfernung vom Kulminationspunkt haben, gleiche Geschwindigkeiten hat. Es ist also auch die Anfangsgeschwindigkeit gleich der Endgeschwindigkeit.

4) Da Geschosse mit größeren Geschwindigkeiten größere Wege in gleichen Zeiten zurücklegen, als solche mit kleinen Geschwindigkeiten, die Schwere aber beide in gleichen Zeiten um dasselbe Maß nach abwärts zieht, so haben Geschosse mit großen Geschwindigkeiten gestrecktere Flugbahnen und größere Schußweiten, als solche mit kleineren Geschwindigkeiten.

Fig. 199.

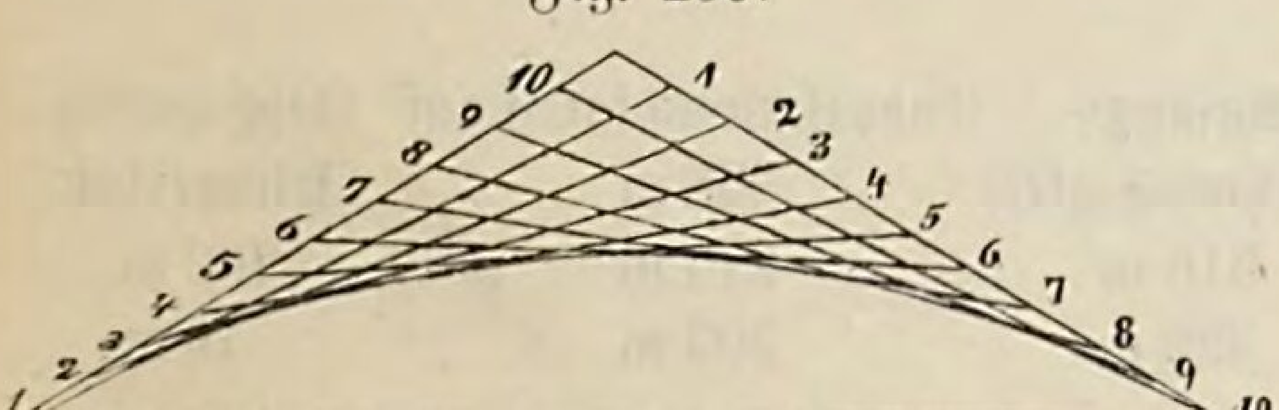


Fig. 200.

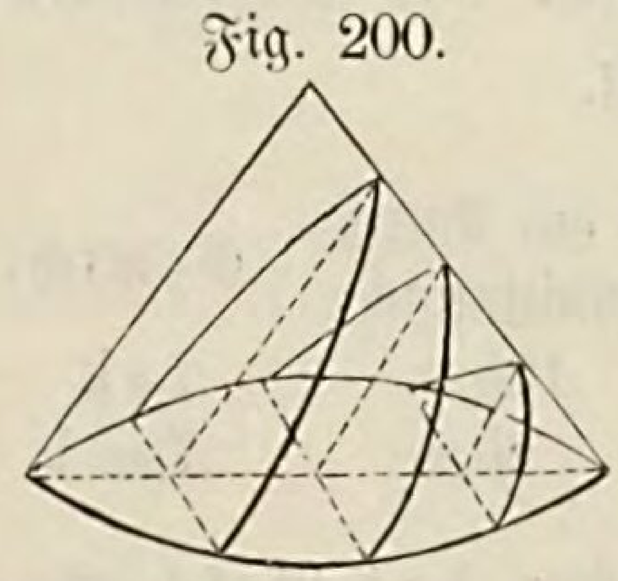
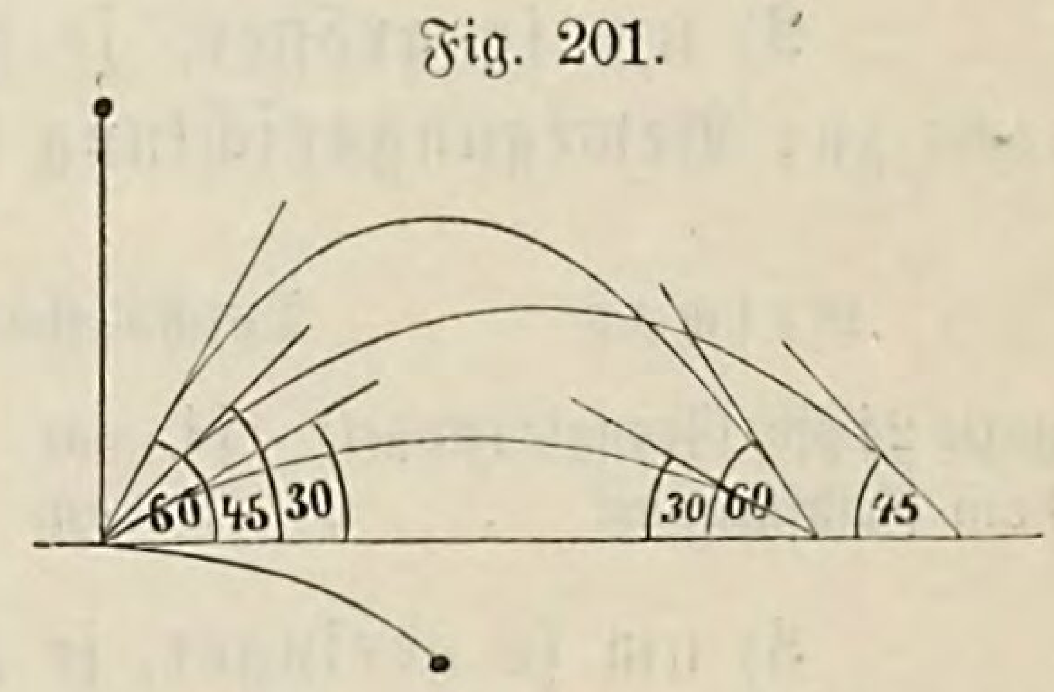


Fig. 201.



5) Wird das Geschoß (Fig. 201) unter 90° in die Höhe geschossen, so ist die Schußweite gleich Null; dasselbe ist der Fall mit Bezug auf die wagerechte durch die Mündung gelegte Ebene, wenn es wagerecht abgeschossen wird, denn es senkt sich sofort unter dieselbe. Je weiter die Abgangswinkel von 0° und 90° entfernt liegen, desto größere Schußweiten werden sich ergeben. Es folgt daraus:

a. Die größte Schußweite ergiebt sich bei einem Abgangswinkel von 45°;

b. Abgangswinkel, die gleich weit von 45° entfernt liegen, also die Komplementwinkel, ergeben gleiche Schußweiten.

6) Die Flugbahnen werden um so weniger von einer Parabel abweichen, je weniger die Geschosse anderen Einflüssen ausgesetzt sind, oder je leichter sie dieselben überwinden.

§ 118.

IV. Der Luftwiderstand.

Die Luft ist ein Körper, schwer und hält das Geschoß auf. Das Geschoß hat beim Fliegen fortdauernd soviel Luft zu verdrängen, als sein Inhalt beträgt.

1) Die verdrängte Luft wird zum Theil vom Geschoß zurückgeworfen, so daß sich vor ihm, entgegengesetzt seiner Bewegungsrichtung, eine Luftverdichtung bildet. Die Linie, in deren Richtung und in deren Angriffspunkt der ganze Widerstand gegen die Geschoßoberfläche (Geschoßquerschnitt senkrecht zur Bewegungsrichtung) zusammenwirkend gedacht wird, heißt die Luftwiderstands-Resultante.

2) Zum Theil fließt die Luft an ihm ab, so daß von der Seite her die Luftverdichtung senkrecht zur Bewegungsrichtung auf das Geschoß drückt und Reibung verursacht; auch wird anhaftende Luft mit dem Geschoß herumgerissen.

3) Hinter dem Geschoß entsteht ein luftverdünnter Raum, der nur nach und nach wieder von der zuströmenden Luft ausgefüllt wird (dadurch das Pfeifen oder Sausen der Geschosse).

Es folgt hieraus, daß die Luft die fortschreitende und Umdrehungsbewegung des Geschosses fortdauernd verzögert. Der Geschwindigkeitsverlust des Geschosses ist:

1) um so größer, je dichter die Luft ist; bei hohem Barometerstand und bei kalter, nasser Luft ist er größer, als bei niedrigem Barometerstand und warmer trockener Luft. — Im Winter hat die Feuchtigkeit der Luft, da dann nur wenig in ihr enthalten ist, weniger Einfluß auf die Flugbahn, bedeutende aber bei dem sehr wechselnden, unter Umständen hohen Wasserdampfgehalt im Sommer.

Der Wind wird je nach seiner Richtung die Bewegung des Geschosses beschleunigen, verzögern, oder das Geschoß aus der Richtung drängen.

2) um so größer, je größer die Durchschnittsfläche des Geschosses ist, die senkrecht zur Bewegungsrichtung steht.

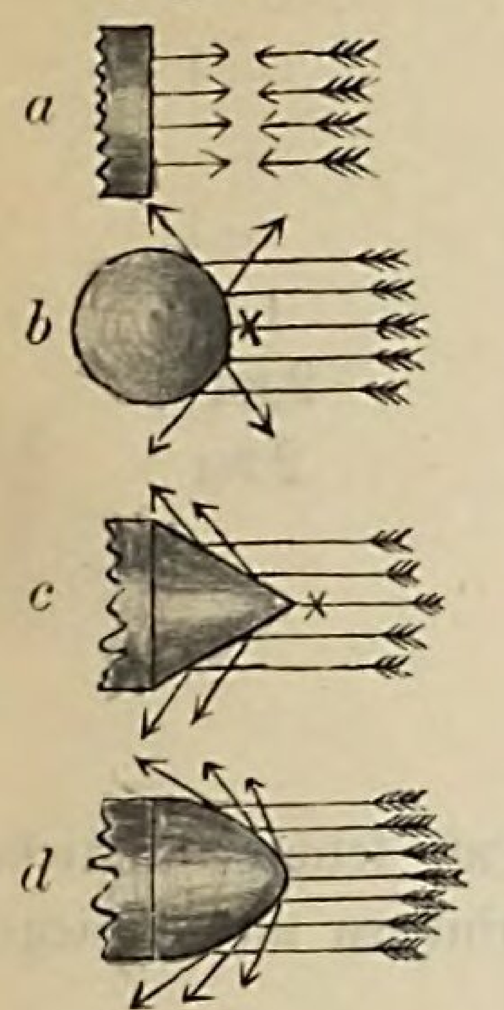
Geschoß	Durchmesser	□ cm Durchschnittsfläche	Gewicht	Anfangsgeschwindigkeit	Endgeschwindigkeit auf 338 m	Geschwindigkeitsverlust
glatte 24 pfd. Granate (Kugel)	14,5 cm	165,13	7,8 k	316 m	214 m	102 m
9 cm Feldshrapnel . . .	9,16 cm	65,89	7,345 k	322 m	303 m	19 m

3) um so geringer, je größer das Geschoßgewicht, denn ein schweres Geschoß überwindet den Widerstand leichter als ein leichtes.

Geschütz	Anfangsgeschwindigkeit	Geschoß	Gewicht	Entfernung	Geschwindigkeitsverlust auf 100 m
l. 21 cm RK.	425 m	Granate	79 k	1000 m	76 m
l. 21 cm RK.	446 m	Hartgußgranate	98,5 k	1000 m	55 m

4) um so geringer, je leichter die Geschoßspitze den Luftwiderstand überwindet.

Fig. 202.



a. Die gerade Fläche (202a) überwindet ihn am schwersten, da die senkrecht von ihr zurückgeworfene Luft starke Luftverdichtung vor dem Geschoß erzeugt;

b. die Kugel (202b) erleidet nur die Hälfte dieses Widerstandes, da die Luft leichter abfließen kann, nur der vorderste Theil nähert sich der geraden Fläche; daher hat

c. ein ebenso hoher Kegel (202c) nur ungefähr $^1/_3$ und ähnlich

d. die paraboloidische oder ogivale Spitze (202d) nur ungefähr $^1/_4$ des Widerstandes zu erleiden, weil die Luft überall nach einer anderen Richtung abfließt und auch die Reibung durch die seitliche Luftverdichtung am geringsten ist.

5) um so größer, je größer die Geschoßgeschwindigkeit. (Ein Luftwiderstandsgesetz, das für alle Verhältnisse paßt, ist noch nicht aufgefunden worden. Das Newton'sche „der Luftwiderstand ist proportional dem Quadrat der Geschoßgeschwindigkeit" ist nicht ganz zutreffend, besonders bei Langgeschossen, deren von der Luft getroffene Fläche sich fortwährend ändert, und bei großen Geschwindigkeiten; es hat aber viele Verbreitung. Andere rechnen mit der dritten Potenz, bei uns wird in den letzten Jahren die vierte viel verwendet.)

Die 21 cm Granate verliert auf jede 100 m Entfernung an Geschwindigkeit:

bei 425 m	Geschwindigkeit und Erhöhungen unter 45°	9,0 m
„ 214 m	„ „ „ „ „	0,8 m
„ 155 m	„ „ „ „ „	0,5 m
„ 98 m	„ „ „ „ „	0,3 m

6) Die Umdrehungsgeschwindigkeit eines Geschosses wird in bedeutend geringerem Grade verzögert, wie die fortschreitende.

Aus diesen Gesetzen folgt

A. für die Konstruktion der Geschosse:

1) das Material der Geschosse muß möglichst schwer sein, um so schwerer, je kleiner die Geschosse;

2) die Form der Geschosse muß:

a. symmetrisch sein, sonst wirkt die Luft auf dieselben wie das Wasser auf das Steuer eines Schiffs, und ihre Bewegungen werden unregelmäßig; sind sie keine Kugeln, sondern Langgeschosse, so muß der Schwerpunkt in der Längenachse, ungefähr in ihrer Mitte, liegen und ein Ueberschlagen durch die Stabilität (§ 119) ihrer Drehachse (Längsachse) verhindert werden;

b. die Geschosse müssen geringen Querschnitt und möglichst großes Gewicht, also große Querschnittsbelastung $\left(\frac{\text{Gewicht des Geschosses}}{\text{Querschnitt des Geschosses}}\right)$ haben. Die Querschnittsbelastung ist bei gleichen Verhältnissen der Geschosse um so größer, je größer der Durchmesser; denn der Inhalt eines Körpers nimmt mit der Querschnittfläche und der Höhe (Kubus), die Querschnittfläche nur mit Grundlinie und Höhe (Quadrat) zu; die Querschnittsbelastung von Langgeschossen ist stets größer als die von Rundgeschossen gleichen Kalibers und zwar um so größer, je größer die Länge.

Ein □mm Querschnitt ist belastet mit Gramm bei:

Waffe	(Durchmesser)	Vollgeschoß	Granate	Hartguß-Granate	Shrapnel
(glattes) Infanterie-Gewehr U/M	(18,6 mm)	0,103	—	—	—]
Infanterie-Gewehr M/71 . . .	(11 mm)	0,263	—	—	—
[glatte 9 cm Kanone	—	0,4	—	—	—]
(8,8 cm) schweres Feldgeschütz C/73	—	—	1,151	—	1,34
15 cm Ringkanone C/72 . . .	—	—	1,586	2,033	2,291
21 cm Kanone bezw. Mörser . .	—	—	2,296	2,863	2,761

c. die Geschoßspitze der Langgeschosse muß ogival und glatt,

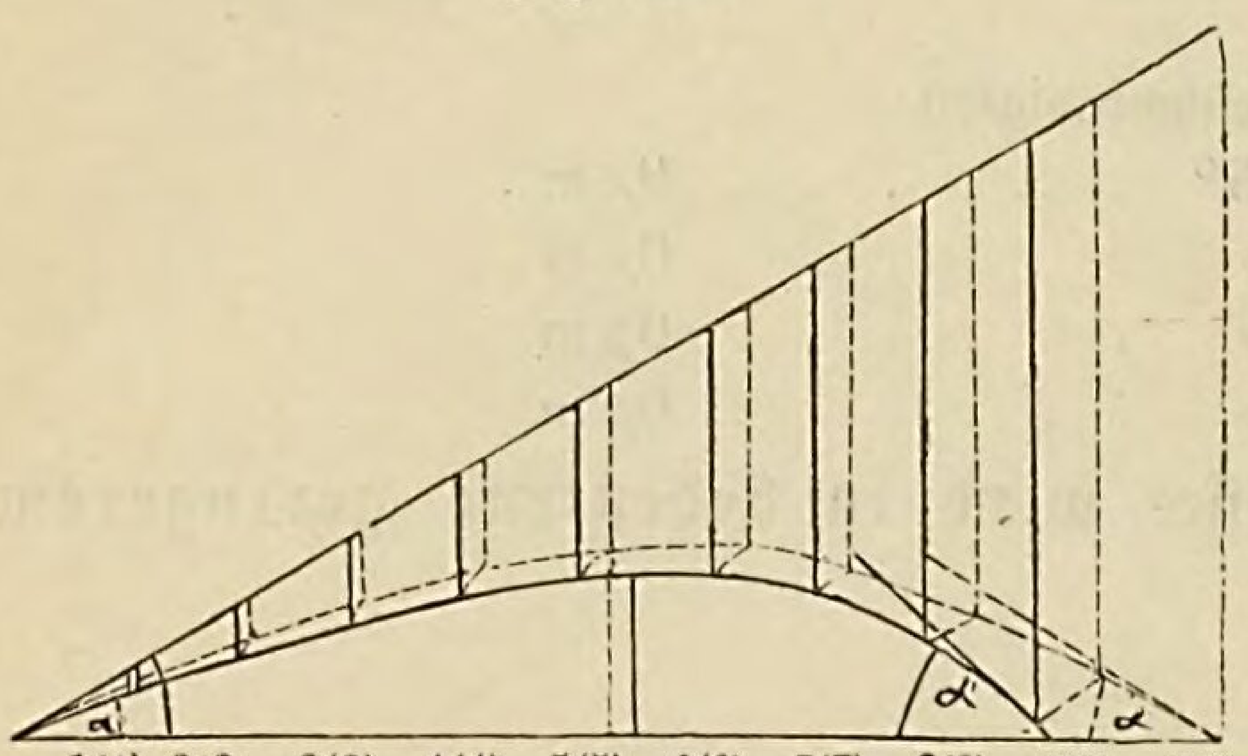
d. der Führungstheil zylindrisch und glatt,

e. der Boden gerade sein.

Ein sich nach hinten verjüngender Geschoßtheil und Boden würden zwar die Luft leichter abfließen lassen und die Derivation verringern, die Belastung des Querschnitts aber zu sehr vermindern und Spiegelführung nothwendig machen.

B. **für die Beschaffenheit der Flugbahn** (Fig. 203).

Fig. 203.



Die unterbrochenen Linien und eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die Entstehung der Flugbahn im luftleeren, die nicht unterbrochenen Linien und nicht eingeklammerten Zahlen auf die im lufterfüllten Raume.

1) Da die Geschwindigkeit der Geschosse durch den Luftwiderstand fortdauernd und anfangs schneller als am Ende des Fluges (§ 118 Nr. 5) verringert wird, so verringert er die Schußweite, und da die Schwere fast in derselben Weise im lufterfüllten Raum (bei den geringen Fallgeschwindigkeiten und dem verhältnißmäßig bedeutenden Gewicht der Geschosse) wie im luftleeren wirkt, so ist die Flugbahn keine Parabel, sondern eine, in einer senkrechten Ebene liegende, gegen das Ende zu stärker gekrümmte ballistische Kurve.

2) Die Endgeschwindigkeit ist kleiner als die Anfangsgeschwindigkeit.

a. Der Punkt, an dem die Geschosse die geringste Geschwindigkeit haben, liegt bei großen Geschwindigkeiten je nach der Querschnittsbelastung (Kanonen, Handfeuerwaffen) bei ungefähr 20—30° Erhöhung ~~nahe dem~~ kurz vor Aufschlagspunkt.

b. Bei Erhöhungen unter 20—30° ist daher die Endgeschwindigkeit die geringste des Geschosses — bei Erhöhungen über 20—30° ~~hat das Geschoß vor dem Aufschlagspunkt die geringste Geschwindigkeit, so daß auf den weitesten Entfernungen die Geschoßgeschwindigkeiten wieder wachsen~~.

Geschütz	Erhöhung	Entfernung	Endgeschwindigkeit
15 cm Ringkanone mit Granate von 485 m Anfangsgeschwindigkeit; 1,586 gr pro □mm	13 9/16	5000 m	234 m
	20 14/16	6500 m	228 m
	29 11/16	7700 m	233 m
	40	8500 m	251 m

c. Bei 90° ist die Endgeschwindigkeit = d. Anfangsgeschwindigkeit.

liegt der Punkt, wo das Geschoss die geringste Geschwindigkeit hat, um so weiter dem Kulminationspunkt, je länger die Flugzeit also, je grösser die ~~Kulmination~~ Erhöhung ist. Von da ab wächst die Geschwindigkeit wieder, da die Zunahme durch die Schwere erheblicher ist als der Verlust durch den Luftwiderstand. —

Die schwere Feldkanone C/73 mit Granaten von 444 m Anfangsgeschwindigkeit und 1,151 gr pro □ mm Querschnitt hat auf 5800 m mit 23³/₁₆° 210 m Endgeschwindigkeit gegen 232 m auf 7000 m mit 43⁸/₁₆°.

Die kurze 15 cm Kanone hat bei 253 m Anfangsgeschwindigkeit und 1,586 gr pro □ mm die geringste Geschwindigkeit bei 29⁹/₁₆° auf 4300 m, dann nimmt dieselbe wieder zu.

Die Granate des 21 cm Mörsers hat bei 60° Erhöhung und 214 m Anfangsgeschwindigkeit ihre geringste Geschwindigkeit von 95 m nahe am Scheitel, während ihre Endgeschwindigkeit doppelt so viel, 190 m, beträgt.

3) Die Einfallwinkel sind größer als die Abgangswinkel, unter gleichen Umständen um so größer, je größer die Entfernung.

Waffe	Geschoß	Schußweite m	Erhöhungswinkel	Fallwinkel	Unterschied
Infanterie-Gewehr M/71 bei 430 m Anfangsgeschwindigkeit	Vollgeschoß	1000	$3^5/_{16}$	$5^1/_{16}$	$1^{12}/_{16}$
		1600	$7^2/_{16}$	$11^{11}/_{16}$	$4^7/_{16}$
Leichtes Feldgeschütz C/73	Granate	1000	$1^8/_{16}$	$2^2/_{16}$	$^{10}/_{16}$
		6000	$25^{14}/_{16}$	39	$13^2/_{16}$
21 cm Mörser	Granate	1050	$21^1/_{16}$	$22^4/_{16}$	$1^3/_{16}$
		3900	$47^2/_{16}$	$51^{12}/_{16}$	$4^{10}/_{16}$

4) Der absteigende Ast wird gekrümmter, als der aufsteigende und

5) der Kulminationspunkt liegt näher am Ende der Flugbahn.

Waffe	Anfangsgeschwindigkeit	Entfernung	Erhöhung	Entfernung des Kulminationspunkts von der Mündung	Höhe des Kulminationspunkts
Gewehr M/71	440 m	1600 m	7°	900 m	67,62 m
Granate des leichten Feldgeschützes .	465 m	1600 m	$2^{13}/_{16}$°	850 m	24,72 m
Granate der kurzen 15 cm Kanone .	172 m	1600 m	$18^{13}/_{16}$°	800 m	150,3 m

6) Der Erhöhungswinkel für die größte Schußweite liegt unter 45°.

7) Die Abweichung der Flugbahn von der Parabel ist um so größer, je schwerer das Geschoß den Luftwiderstand überwinden kann; besonders also, je größer seine Anfangsgeschwindigkeit und je geringer seine Querschnittsbelastung ist. — Am meisten werden daher die Geschosse der Handfeuerwaffen, am wenigsten die der Mörser mit geringen Anfangsgeschwindigkeiten davon abweichen.

Waffe	Geschoß	Anfangsgeschwindigkeit	Querschnittsbelastung	bei Erhöhung	größte Schußweite	Schußweite bei 35°
Infanterie-Gewehr M/71	Vollgeschoß	440 m	0,263	35°	3000 m	3000 m
Karabiner M/71	Vollgeschoß	400 m	0,263	35°	2500 m	2500 m
15 cm Ringkanone	Granate	485 m	1,586	40°	8500 m	8187 m
21 cm Mörser	Granate	214 m	2,296	$43^2/_{16}$°	3939 m	3794 m

8) Da bei gleich großen Anfangsgeschwindigkeiten und gleichen Geschoßverhältnissen die Querschnittsbelastung von Geschossen kleinen Kalibers doch eine geringere ist, als die großer, so weicht deren Flugbahn am meisten von der Parabel ab. Es ist dies der einzige Grund, weshalb bei gleichen Anfangsgeschwindigkeiten Handfeuerwaffen nicht so große Schußweiten und bestrichene Räume haben wie die Geschütze, und weshalb mit der Größe der Geschützkaliber die Schußweiten und bestrichenen Räume wachsen.

Waffe	Geschoß	Querschnitts-belastung	Anfangs-geschwindigkeit	Endgeschwindigkeit 1000 m	Geschwindigkeits-verlust
15 cm Ringkanone . . .	Granate	1,586	485 m	366 m	119 m
Schweres Feldgeschütz . .	Schwere Feldgranate	1,151	444 m	320 m	124 m
Infanterie-Gewehr M/71 .	Infanterie-Geschoß M/71	0,263	440 m	188 m	242 m

§ 119. **V. Die Rotation.**

Die Umdrehung eines Körpers um eine Achse heißt Rotation. Durch die Rotation erhalten die Theile das Bestreben, nach außen in der Richtung der Umdrehung fortzufliegen, die Zentrifugalkraft. Der Körper rotirt um eine freie Achse (die durch den Schwerpunkt geht), wenn die Zentrifugalkräfte auf den entgegengesetzten Seiten sich gegenseitig aufheben. Die Anzahl der Umdrehungen eines Geschosses ist um so größer, je größer der Drallwinkel und die Anfangsgeschwindigkeit sowie je kleiner das Kaliber sind. (Winkelgeschwindigkeit = Zentriwinkel, Bogen mit dem Halbmesser 1, um den der Körper sich um eine Achse in einer Sekunde dreht.) Rotationsgeschwindigkeit eines Punktes auf der Oberfläche eines Körpers heißt der Weg, den derselbe bei der Umdrehung des Körpers um seine Achse, diese ruhend gedacht, in einer Sekunde zurücklegt; die Rotationsgeschwindigkeit ist um so größer, je größer die Anzahl der Umdrehungen und die Entfernung des Punktes von der Drehachse, bei Geschossen also der Durchmesser, ist (Führungstheil, Spitze).

Waffe	Geschoß	Anfangs-geschwindigkeit	Anzahl der Umdrehungen in der ersten Sekunde	Rotations-geschwindigkeit in m (Weg der Oberfläche des Führungstheils in der ersten Sekunde.)
Infanterie-Gewehr M/71	Vollgeschoß	430 m	781,81	27,016
Schwere Feldkanone C/73	Granate	444 m	100,9	27,9
21 cm Mörser.	Granate	214 m	39,96	26,275
21 cm Mörser.	Granate	98 m	18,29	12,026

Mit der Rotationsgeschwindigkeit und der Masse des Körpers wächst die Zentrifugalkraft. Ist dieselbe bedeutend größer, als andere auf den Körper einwirkende Kräfte, und geschieht die Rotation um eine freie Achse, so ist die Drehungsachse stabil; z. B. fällt ein schnell rotirender Kreisel nicht um.

Geschossen wird eine stabile Drehungsachse gegeben, damit unregelmäßige Einflüsse sich auf die Flugbahn weniger geltend machen, und dadurch die Treffwahrscheinlichkeit erhöht wird.

Die Rotation der Langgeschosse ist nothwendig, weil die Luftwiderstands-Resultante den Schwerpunkt nicht trifft, den leichten Theil zurückhält und dadurch das Geschoß zum Ueberschlagen bringen würde. Die Rotation wird durch die Züge in der Seelenwand erzeugt.

Die Stabilität der Drehungsachse muß gesichert werden:

a. durch genügend starken Drall und sichere Führung;

b. durch richtiges zentrales Eintreten des Geschosses in die Züge, damit seine Längenachse, in der der Schwerpunkt liegen muß, als Hauptachse zur Drehungsachse wird;

Zentrifugalkraft tritt überall da auf, wo eine Rotation um eine feste Achse stattfindet und die einzelnen Teilchen bestrebt sind, sich von ihr zu entfernen. (Schleuder-maschine)

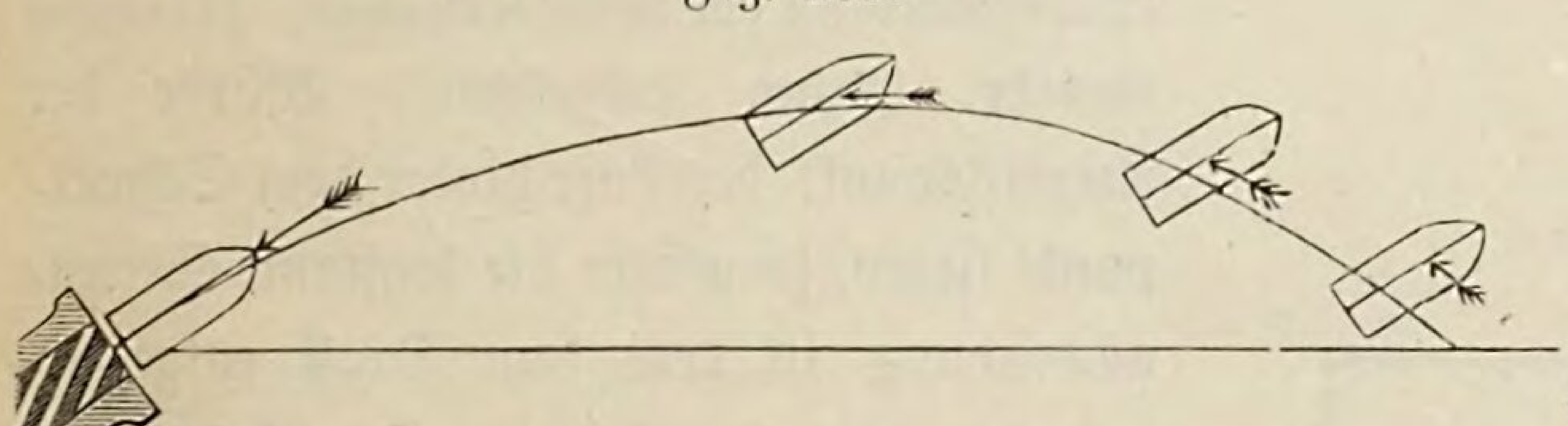
Unsere Langgeschosse sind so konstruiert, daß ihr Schwerpunkt hinter der Linie liegt, durch welche man das Geschoß in zwei gleiche Hälften (vordere u. hintere) geteilt denken könnte. Der Nachteil dieser Schwerpunktslage zeigt sich sofort, wenn man dem Geschoß eine waagerechte Lage gibt und es dann frei fallen läßt. Es behält seine ursprüngliche Lage nicht bei, sondern senkt sich mit dem Boden zuerst und kommt dadurch in eine schräge Stellung mit der Spitze nach oben gerichtet. Ein ganz ähnlicher Vorgang tritt auch mit dem Augenblick ein, wo das abgefeuerte Geschoß die Wendung nach abwärts beginnt; [illegible] sich [illegible] [illegible], der Schwerkraft [illegible] [illegible] [illegible] herabfallenden Körper. Gleichzeitig beginnt aber auch der Luftwiderstand auf das Geschoß einzuwirken, welches infolge seiner schrägen Lage eine größere Angriffsfläche nur hinter dem Schwerpunkt bietet, als [illegible] [illegible] unter denselben-

und dieselbe wurde zur Überschlagung
gebracht worden, wo man ihn ab den Lenzarbeit
und dem Luftmaschinenschacht. Allein Gewölbe
gegeben waren und nicht alle dritte Woche
sogleich erlitt der Besatzung des Geschützes
eine genügende Thätigkeit erlangt werden
t. Rotation
Mann nun im Wasser

c. durch richtige Länge des Geschosses; je länger das Geschoß ist, desto weiter liegt im Allgemeinen der Schwerpunkt hinter dem Angriffspunkt der Luft. Die Drehungsachse würde am stabilsten sein, wenn die Länge des Geschosses geringer als sein Durchmesser wäre; mit Rücksicht auf größere Querschnittsbelastung bei genügender Anfangsgeschwindigkeit ist sie aber stets größer; jedenfalls darf sie bei einem Ladungsquotienten von $^1/_5$—$^1/_4$, also 400 m bis 500 m Anfangsgeschwindigkeit (lange Kanonen, Gewehre) und 3° bis 4° Drallwinkel nicht größer als 3 Kaliber sein. Bei geringer Rotationsgeschwindigkeit muß sie geringer sein, bei größerer Rotationsgeschwindigkeit kann sie bis 5 Kaliber lang sein; dadurch wird aber größere Anstrengung des Rohrs, Verlust an Anfangsgeschwindigkeit und oft unsichere Führung veranlaßt.

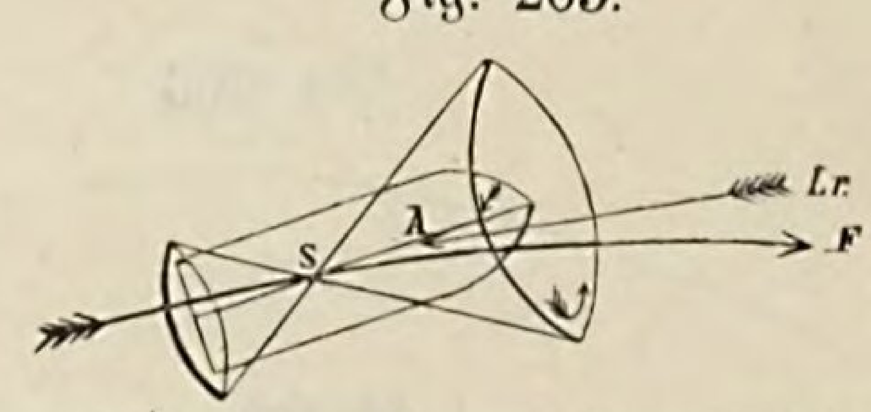
Das Geschoß hat das Bestreben, mit seiner Drehungsachse parallel der ursprünglichen Abgangsrichtung im Raume weiter zu schreiten (Fig. 204). Der Angriffspunkt der Luft, in dem die Luftwiderstands-Resultante auf das Geschoß wirkt, ändert seine Lage während des Fluges fortwährend; nur wenn das Geschoß aus der Mündung tritt, trifft die Luftwiderstands-Resultante es zentral. Bei den vorhandenen Geschossen liegt der Angriffspunkt der Luft aber immer vor dem Schwerpunkt, trifft im Anfang der Bewegung das Geschoß von unten und sucht daher die Geschoßspitze zu heben. Diese Hebung geschieht aber nur um ein äußerst geringes Maß während geringer Zeit, vielleicht $^1/_{1000}$ Sekunde. — Bei rotirenden Körpern weicht die Achse, wenn sie einen Anstoß von außen erhält, nicht in der Richtung des Anstoßes, sondern um einen rechten Winkel davon (nach der Drehrichtung) entfernt aus (rotirender Kreisel). — Bei Rechtsdrall weicht daher im ersten Moment die Geschoßspitze nach rechts aus (Fig. 205), und da im zweiten schon der Luftwiderstand nicht mehr von unten, sondern

Fig. 204.



Flugbahn (Bahn des Schwerpunkts), die Pfeilstriche = Luftwiderstands-Resultante.

Fig. 205.



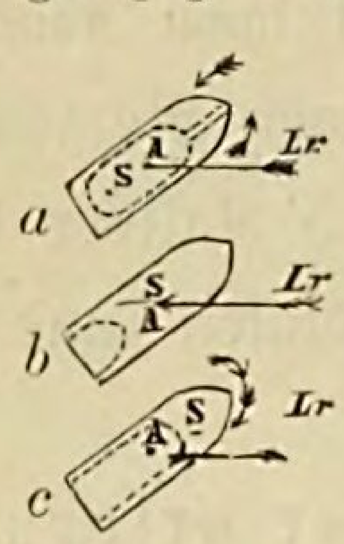
F = Flugrichtung des S = Schwerpunktes, Lr Luftwiderstands-Resultante, die den Angriffspunkt A der Luft trifft. Die gebogenen kleinen Pfeile = Richtung der Geschoßspitze bei Pendeln ohne fortschreitende Bewegung.

von unten und links kommt, wendet sich die Geschoßspitze nicht mehr direkt nach rechts, sondern nach unten und rechts. Im dritten Moment kommt der Luftwiderstand ganz von links, senkt die Geschoßspitze noch weiter, unter Umständen bis unter die Tangente zur Flugbahn, und kommt nun von links und etwas von oben, so daß sich die Geschoßspitze allmälig nach links und aufwärts bewegt, im vierten Moment noch weiter nach aufwärts und nach rechts, und in dieser Weise wiederholt sich die Bewegung fortwährend.

Diese Bewegung der Geschoßachse nennt man ihre konische Pendelung. Die erste vollendet sich bei Kanonen ungefähr nach sechs Sekunden; die späteren gebrauchen mehr Zeit, da die Fluggeschwindigkeit und damit der Luftwiderstand immer geringer wird — bei geringen Geschwindigkeiten,

wie bei den Granaten der Mörser, kommt schon der erste Bogen nicht zur Vollendung. Bei Kanonen entfernt sich die Geschoßspitze nur um wenige Grade aus der Tangente zur Flugbahn, bei Mörsern bedeutend mehr.

Zu Fig. 205.

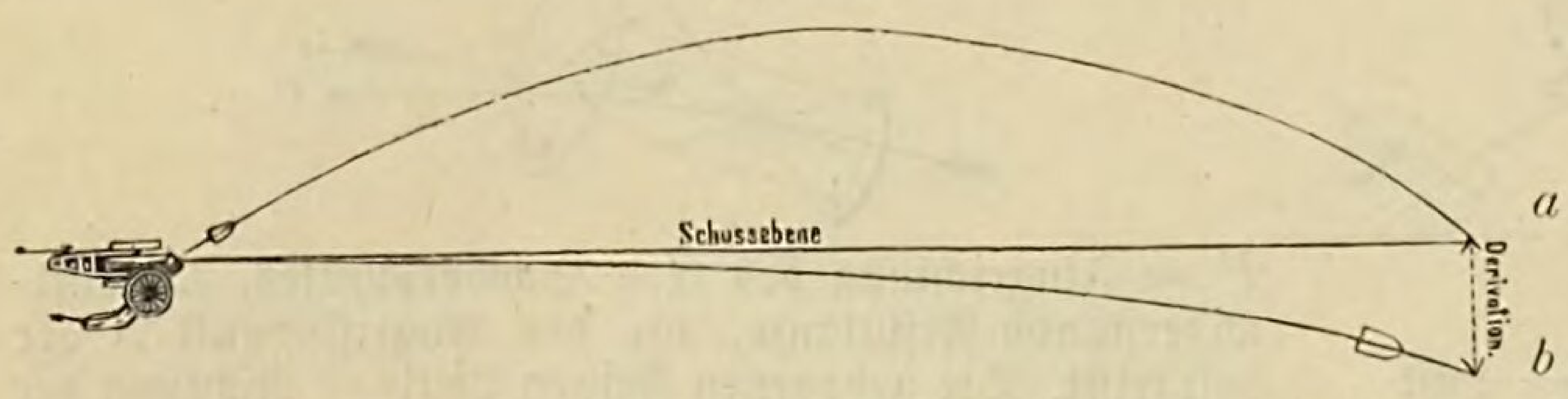


S = Schwerpunkt, A = Angriffspunkt der Luft, Pfeilstrich mit Lr = Luftwiderstands-Resultante, die gebogenen Pfeilstriche = Richtung der Pendelung der Geschoßspitze.

Die konische Pendelung erfolgt, wenn der Schwerpunkt hinter dem Angriffspunkt der Luft liegt, immer im Sinne des Dralls (Fig. 205 a), liegt der Schwerpunkt vor dem Angriffspunkt der Luft, aber im entgegengesetzten Sinne (Fig. 205 c); fallen Angriffspunkt der Luft und Schwerpunkt zusammen, so erfolgt natürlich keine Pendelung (Fig. 205 b). Die Pendelungen werden um so geringer sein, je stabiler die Drehungsachse, je geringer also die Länge des Geschosses, je größer seine Masse und Rotationsgeschwindigkeit, besonders aber, je näher sein Schwerpunkt dem ja stets wechselnden Angriffspunkt der Luft liegt; letzteres wird annähernd erreicht durch Abschneiden der Spitze, Erleichterung des hinteren Geschoßtheils mittelst Verjüngung desselben (preußisches Zündnadelgeschoß), Reifelungen an demselben oder Aushöhlung desselben.

Durch den Einfluß der Rotation auf die Flugbahn der Langgeschosse entsteht eine konstante Seitenabweichung derselben, die Derivation; denn während der ersten Momente der Pendelung rechts rotirender Geschosse, deren Schwerpunkt hinter dem Angriffspunkt der Luft liegt, drängt der von links kommende Luftwiderstand das ganze Geschoß soweit nach rechts aus der Schußebene, daß es auch bei der späteren Vollendung der Pendelung nie wieder in dieselbe zurückkehrt, bei Linksdrall und Schwerpunkt hinter dem Angriffspunkt der Luft erfolgt die Derivation nach links (Deutschland 3,7 cm Revolverkanone, Frankreich Gewehr, Italien Feldgeschütz). Würde der Angriffspunkt der Luft hinter dem Schwerpunkt liegen, so würde die konstante Seitenabweichung in dem dem Drall entgegengesetzten Sinne erfolgen, bei Rechtsdrall würde also Links-, bei Linksdrall Rechtsderivation erfolgen.

Fig. 206.



a Flugbahn von der Seite, *b* Flugbahn von oben.

Da die Derivation eine Folge der konischen Pendelung des Geschosses ist, so nimmt sie:

1) mit den Flugzeiten und in viel stärkerem Verhältniß zu, als die Entfernungen.

Sie beträgt bei den Granaten des leichten Feldgeschützes mit 465 m Anfangsgeschwindigkeit und 50 Kaliber Drall auf

500 m	1000 m	2000 m	4000 m	6000 m	6800 m Entfernung
0,25 m	1,1 m	4,4 m	24,2 m	79,2 m	112,5 m nach rechts.

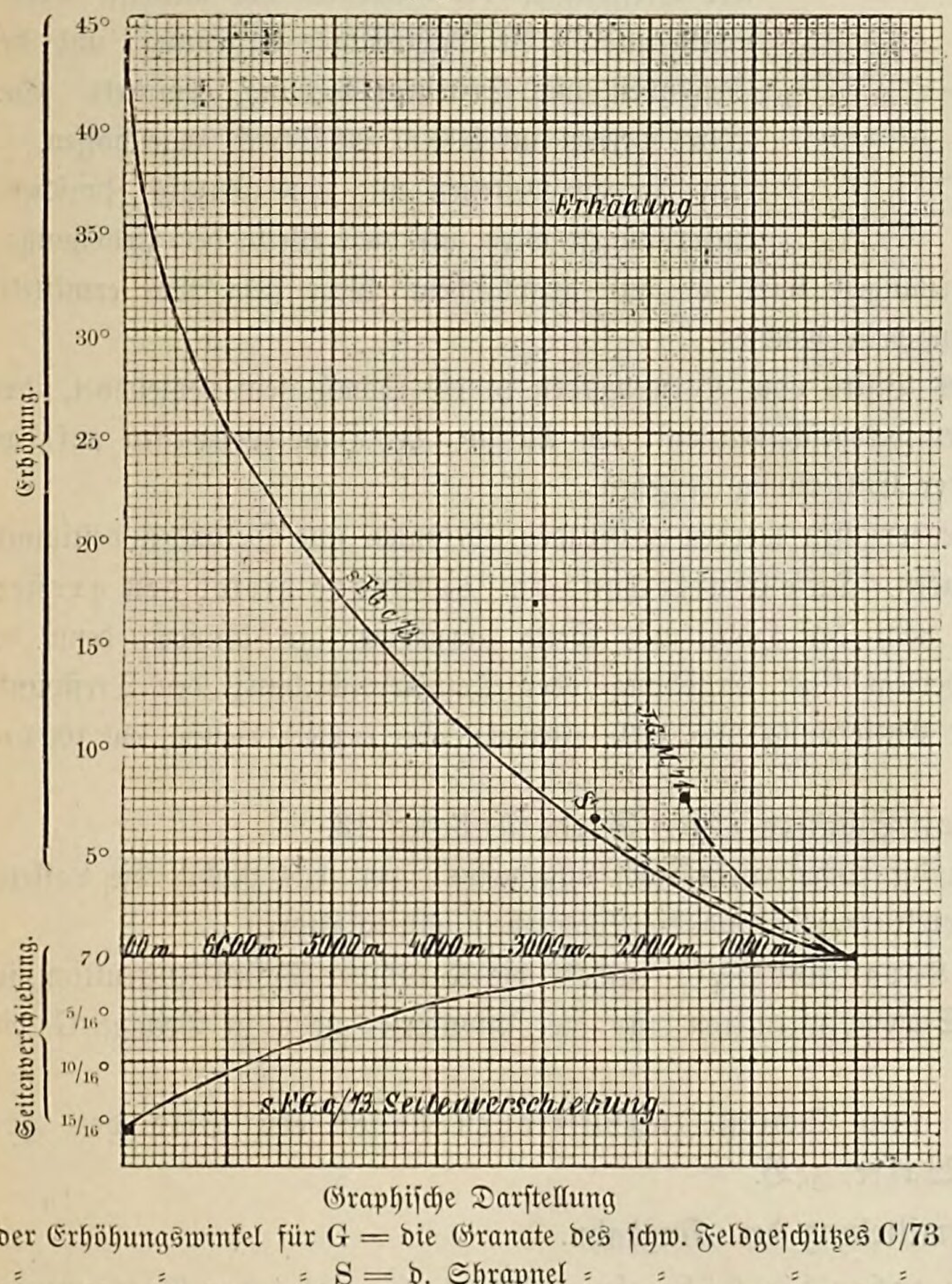
2) Mit der Dichtigkeit der Luft, der Richtung und Stärke des Windes wird die Derivation bedeutend verändert.

Infolge der Rotation der Langgeschosse ist ihre Flugbahn eine ballistische Kurve, die nach dem Ende zu nicht allein nach unten, sondern auch nach der Seite zu stärker gekrümmt ist; sie ist also eine doppelt gekrümmte Linie und weicht aus der Schußebene ab.

Die praktische Ballistik. § 120.

Entstehung und Einrichtung der Schußtafeln für Geschütze und der Beilagen zu den Schieß-Instruktionen für Handfeuerwaffen.

Fig. 207.



Graphische Darstellung
der Erhöhungswinkel für G = die Granate des schw. Feldgeschützes C/73
 = = = S = d. Shrapnel = = = =
 = = = d. Geschoß d. J. G. M/71 = Infanteriegewehr M/71
 = Seitenverschiebung in $^{1}/_{16}{}^{\circ}$ für die Granaten und Shrapnels des schweren Feldgeschützes C/73.

Um in bestimmter Höhe ein Ziel zu treffen, muß man dem Laufe eine derartige Lage geben, daß die nach vorwärts verlängerte Seelenachse um so viel über jenes Ziel gehoben ist, als das Geschoß bis zur Erreichung desselben fällt (Fig. 210). Den Winkel (F A G), um welchen hierbei die Seelenachse gehoben wird, nennt man den Erhöhungswinkel.

Es müssen die Erhöhungswinkel, bei Geschützen auch die nöthige Seitenverschiebung, zur Erreichung der verschiedenen Entfernungen durch Schießen ermittelt werden. Durch Rechnung sind sie nur annähernd zu bestimmen, da nur der Einfluß der Schwere auf alle Geschosse derselbe, der der anderen Flugbahn-Komponenten aber bei jedem Geschoß und Geschütz ein etwas anderer ist. Auch die ermittelten Erhöhungen können daher beim Einschießen nur als Anhalt dienen. Damit sie aber möglichst genau sind, werden sie unter den günstigsten Bedingungen erschossen; das verwendete Material, Waffe und Munition, die Bedienung

und dabei das Richten, müssen untadelhaft, Geschützstand und Wetter möglichst günstig sein. Je größer die verwendete Schußzahl, desto genauer ist das erhaltene Resultat. Die Erhöhungen für nähere Entfernungen werden bei Kanonen und Gewehren durch Schießen gegen große Anschußscheiben, die für die weiteren Entfernungen sowie Mörser durch Schießen gegen die freie Ebene ermittelt, weil die Scheiben zu hoch sein müßten.

Fig. 208.

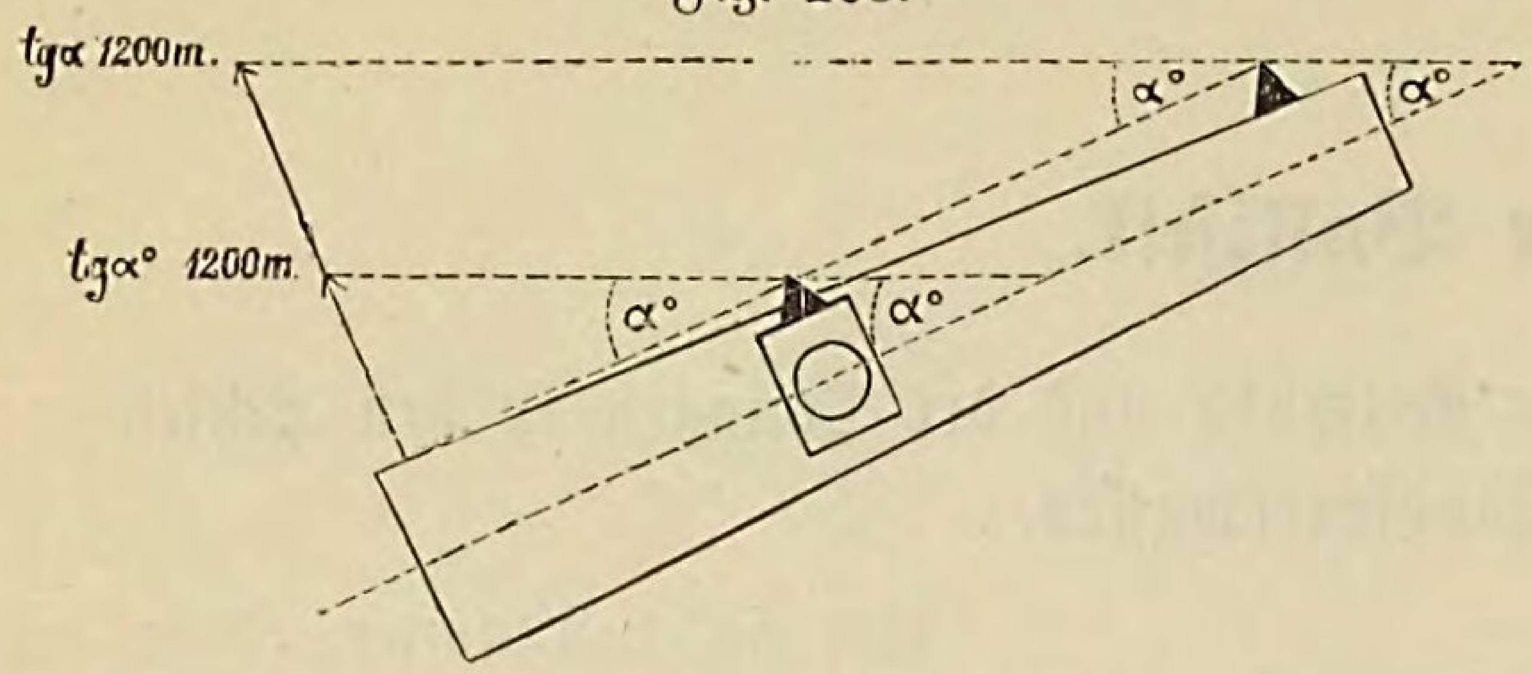
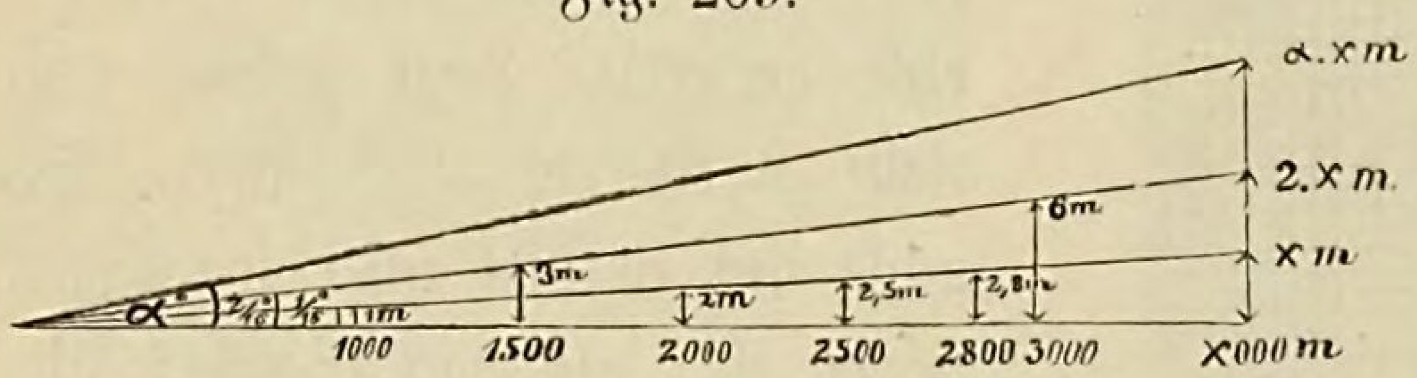


Fig. 209.



Aus den gewonnenen Resultaten wird ein Scheibenbild zusammengestellt, auf diesem der mittlere Treffpunkt, bei Gewehren der mittelste Treffpunkt und so die nothwendige Erhöhung, und bei Geschützen auch Seitenverschiebung, ermittelt. Gewehre werden auf 100 m auf Strich angeschossen. — Nur für die weitesten und eine Anzahl Zwischenentfernungen wird auf diese Weise der Erhöhungswinkel erschossen, für die Zwischenentfernungen wird er auf graphischem Wege (Fig. 252) ermittelt, da die Erhöhungen stetig und nicht sprungweise wachsen.

Die gewonnenen Erhöhungen des Visirs vom Korn werden in die Schußtafeln verzeichnet, ihre Tangentenlänge für die Entfernungen bei Feldgeschützen auf den Aufsatz, bei Handfeuerwaffen auf das Visir aufgetragen und mit den Zahlen der Entfernung versehen.

Die Erhöhungswinkel der Handfeuerwaffen werden in Graden, Minuten und Sekunden bestimmt, die der Geschütze in Graden und $^1/_{16}$ Graden. Diese Eintheilung in $^1/_{16}$ Grade bietet den großen Vortheil, mit ihr leicht Korrekturen nach der Höhe und Seite vornehmen zu können; denn da $\mathrm{tg}\ ^1/_{16}{}^\circ = 0{,}0011$, rund $^1/_{1000}$, ist, so verlegt $^1/_{16}{}^\circ$ Erhöhung oder Seitenverschiebung den Treffpunkt nach der Höhe oder Seite um $^1/_{1000}$ der Entfernung (Fig. 209), (richtiger, aber weniger bequem, auf 1000 m um 1,1 m).

Beispiel der Einrichtung der Schußtafeln: Siehe Anhang 13.

Außer diesen Angaben enthalten die Schußtafeln noch allgemeine über das Rohr, die Laffete, die Leistungsfähigkeit des Geschützes, Korrekturregeln und die Wahrscheinlichkeitsfaktoren.

Aehnliche Angaben über den Karabiner M/71 enthält die Karabiner-Schieß-Instruktion in den Beilagen F., G., H., J., K. Die Schieß-Instruktion für die Infanterie giebt in Beilage G die Flughöhen.

Es geben die Schußtafeln und Schieß-Instruktionen daher ein Bild der gesammten Leistung jeder einzelnen Waffe, z. B.

§ 121. Ermittelung der Flugbahn.

Mit Hülfe der Schußtafel kann daher die Höhe einer Flugbahn auf jeder Entfernung und damit auch die Gestalt der ganzen Flugbahn mit einer Genauigkeit ermittelt werden, die für alle Gebrauchsfälle hinreichend ist.

A. **Man erhält die Höhe der Flugbahn** (Fig. 210) auf einer Theilstrecke der ganzen Schußweite, wenn die Erhöhung (z. B. *F A B*) für die Theilstrecke (z. B. *A H*) von der Erhöhung (*F A E*) für die ganze Flugbahn (*A E*) abgezogen wird und die Differenz beider (*B A H*), in $^1/_{16}°$ ausgedrückt, mit dem Maß multiplizirt wird, um das $^1/_{16}°$ auf der betreffenden Theilstrecke den Treffpunkt nach der Höhe verlegt. Denn mit der Erhöhung für die Theilstrecke würde nur diese Entfernung (*A*) erreicht worden sein, die Flugbahn ist hier daher um so viel in die Höhe verlegt oder geschwenkt (*H B*), als die Differenz in $^1/_{16}$ mal $^1/_{1000}$ m der Theilentfernung beträgt. Z. B. eine schwere Feldbatterie schießt auf 1500 m, wie hoch fliegt die Granate auf 1000 m? Die Erhöhung für 1500 m beträgt nach dem Aufsatz (Schußtafel) $2^{12}/_{16}°$, die für 1000 m $1^{10}/_{16}°$, die Differenz beider Erhöhungen $^{18}/_{16}°$. $^1/_{16}°$ verlegt auf 1000 m den Treffpunkt um 1 m in die Höhe (genauer, wenn die Angaben der Schußtafel benutzt werden, 1,1 m), $^{18}/_{16}$ daher um 18 m (19,8 m). Das Geschoß geht 18 m (19,8 m) über dem Boden fort.

Fig. 210.

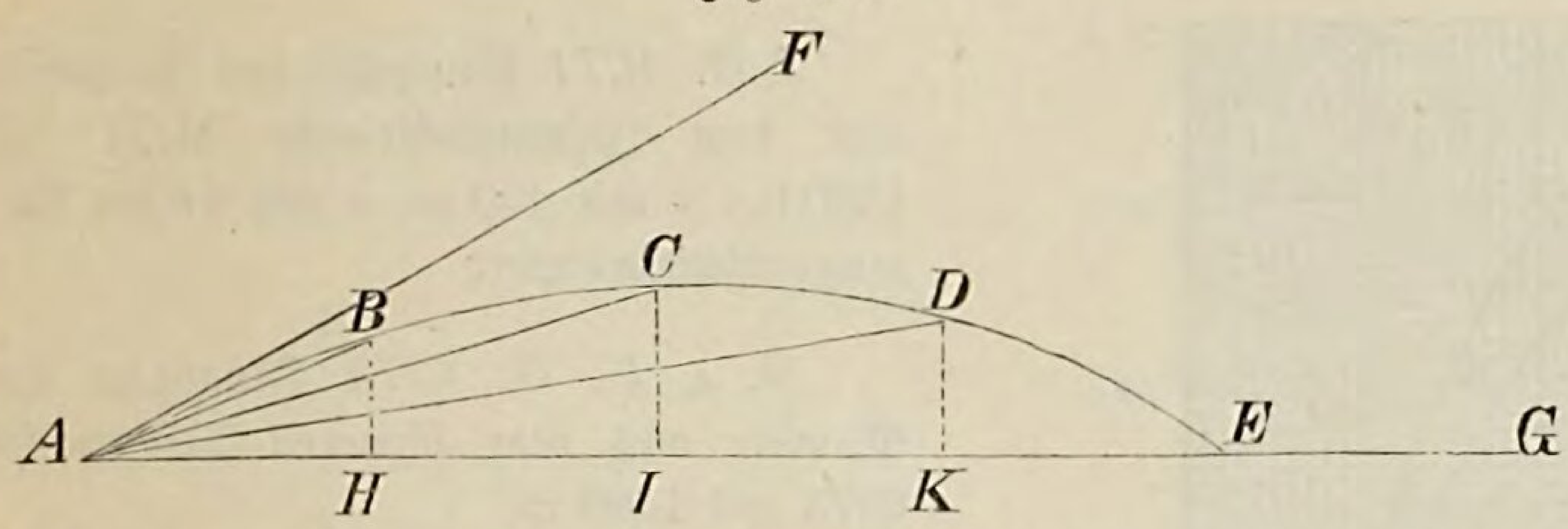
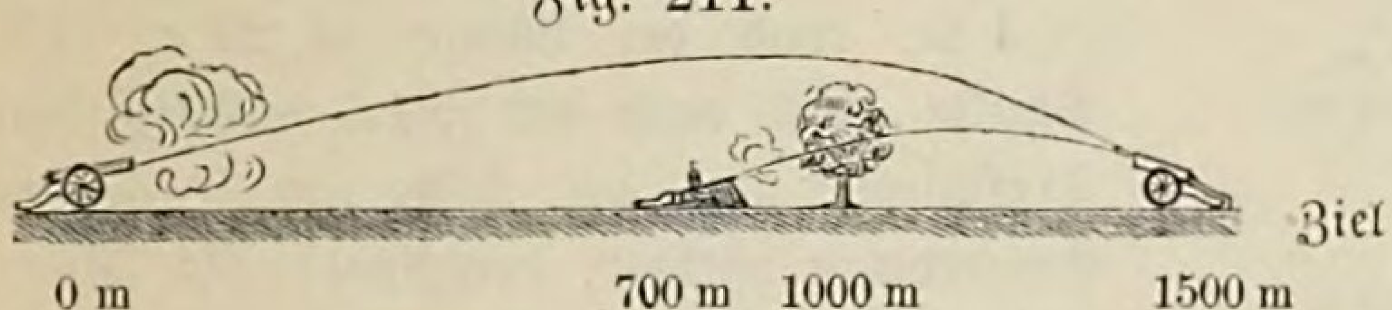


Fig. 211.



In ähnlicher Weise wird die **Flugbahn für eine ganze Entfernung**, z. B. für 1600 m, konstruirt (Fig. 212).

(Für fremde Waffen können die Erhöhungswinkel durch Messen der Längen und Höhen entweder direkt auf der Waffe oder beim Richten mit derselben Lage des Gewehrs mit verschiedenen Visiren auf eine senkrechte Wand und Ausmessen der Grundlinie und Höhen, nach dem Verhältniß von 1 : 60 gefunden werden (Fig. 216).)

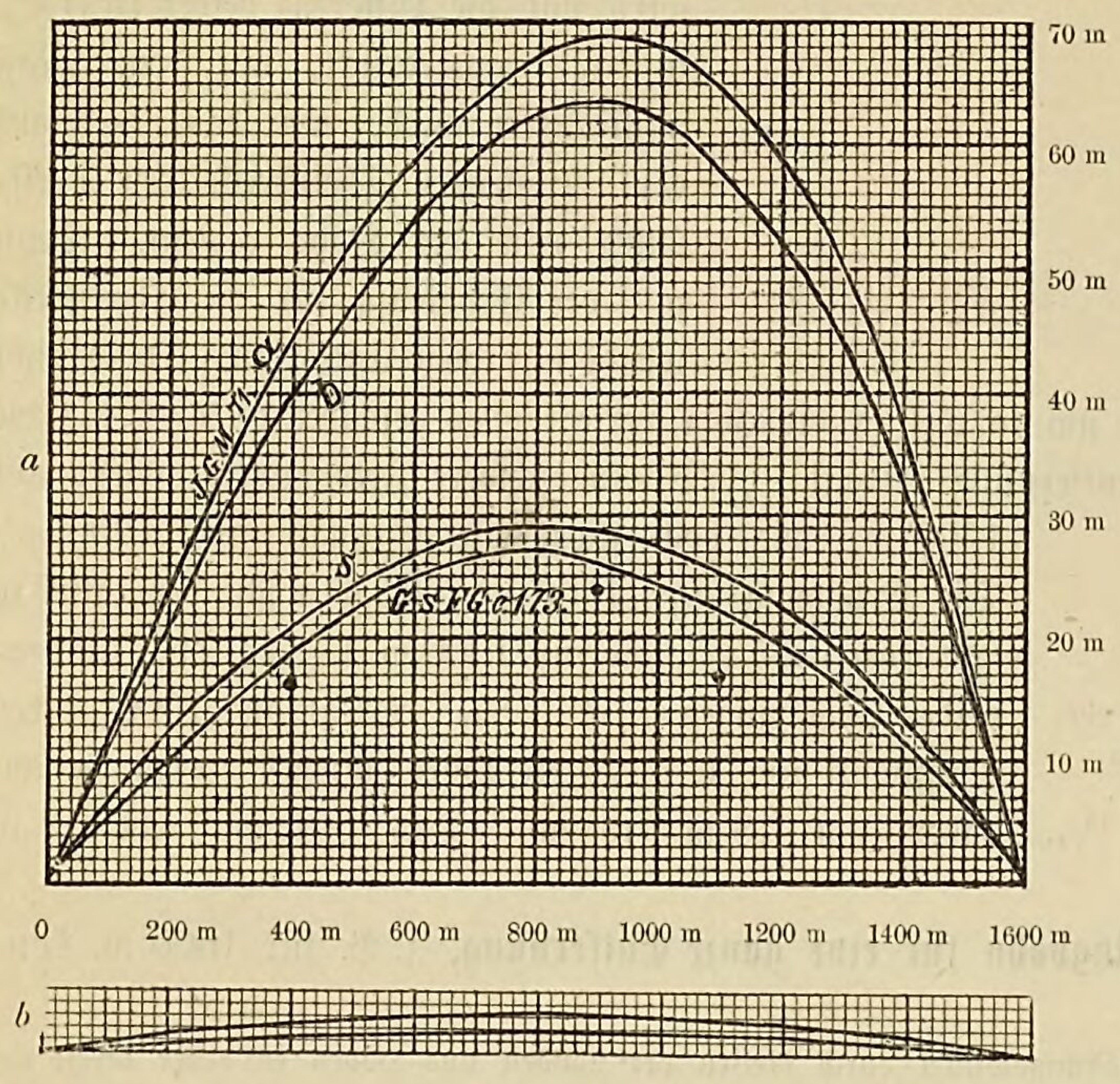
Schweres Feldgeschütz C/73				$^1/_{16}°$ verlegt den Treffpunkt (genauer)		Infanteriegewehr M/71 (bei nur 430 m Anfangsgeschwindigkeit)		
Entfernung	Erhöhung	Differenz	Höhe			Erhöhung	Differenz	Höhe
400 m	$^6/_{16}$	$^{42}/_{16}$	16,8	0,4		(0° 52′ 32″) $^{14}/_{16}°$	$^{100}/_{16}$	40 (43,57)
900 m	$1^6/_{16}$	$^{26}/_{16}$	23,4 (26)	0,9	(1,0)	(2° 49′ 12″) $2^{13}/_{16}°$	$^{69}/_{16}$	62,1 (67,37)
1300 m	$2^1/_{16}$	$^{12}/_{16}$	15,6 (16,8)	1,3	(1,4)	(5° 3′ 20″) $5\ ^1/_{16}°$	$^{33}/_{16}$	42,9 (47,03)
1600 m	3	0	0	1,6	(1,8)	(7° 7′ 44″) $7\ ^2/_{16}°$	0	0

B. **Ermittelung des Kulminationspunkts.** Eine Tangente (Fig. 213) an den Kulminationspunkt der Flugbahn ist horizontal, also parallel der wagerechten Grundlinie. Der Kulminationspunkt einer Flugbahn liegt daher auf der Entfernung, auf der der Abgangswinkel α und der Einfallwinkel γ gleich der Erhöhung für die ganze Entfernung α' sind, z. B. für die Entfernung von 1600 m liegt bei der schweren Feldkanone der Kulminationspunkt auf 830 m; Erhöhung für 1600 m = 3°, für 830 m $1^4/_{16}°$, Fallwinkel auf 830 m $1^{12}/_{16}°$; $1^4/_{16}° + 1^{12}/_{16}° = 3°$.

C. **Ermittelung des bestrichenen Raumes.** Aus den in den Schußtafeln angegebenen Einfallwinkeln läßt sich der **bestrichene Raum** (Infanterist 1,8 m bezw. 1,70 m, Reiter 2,4 m hoch) mit hinreichender

Genauigkeit ermitteln, wenn man den letzten Theil der Flugbahn als gerade Linie ansieht; in Wirklichkeit ist er ein wenig größer (Fig. 215).

Fig. 212.



J. G. M/71 Flugbahn des Geschosses aus dem Infanteriegewehr M/71 auf 1600 m; *a* mit 430 m, *b* mit 440 m Anfangsgeschwindigkeit.

G. s. F. G. C/73 Flugbahn der Granate aus dem schweren Feldgeschütz C/73 auf 1600 m.

S. Flugbahn des Shrapnel aus dem schweren Feldgeschütz C/73 auf 1600 m.

a das kleine Quadrat nach der Höhe = 1 m, nach der Länge = 20 m, die Punkte . sind nach der Regel, daß $^1/_{16}$ den Treffpunkt nach der Höhe um $^1/_{1000}$ der Entfernung verlegt, errechnet; die Flugbahnen richtiger noch: $^1/_{16}{}^\circ$ verlegt den Treffpunkt auf 1000 m um 1,1 m.

b das kleine Quadrat nach der Höhe und Länge = 20 m.

Fig. 213.

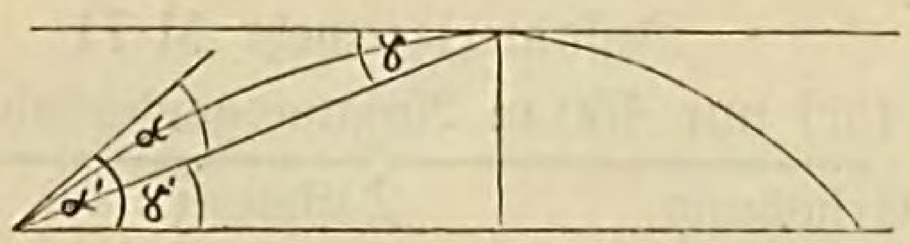


Fig. 214.

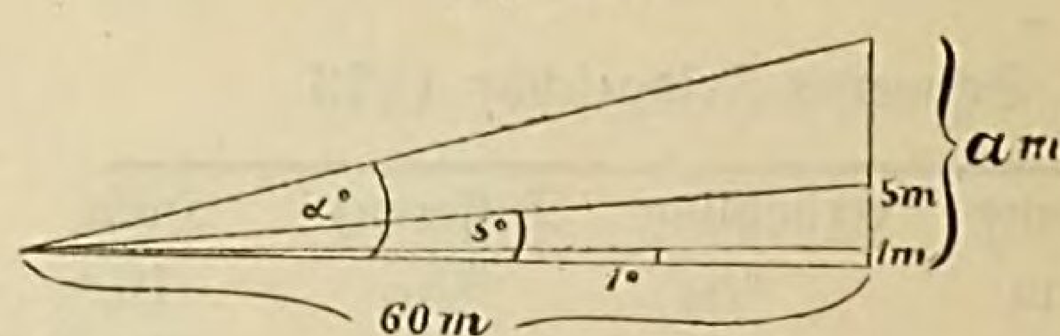


Fig. 215.

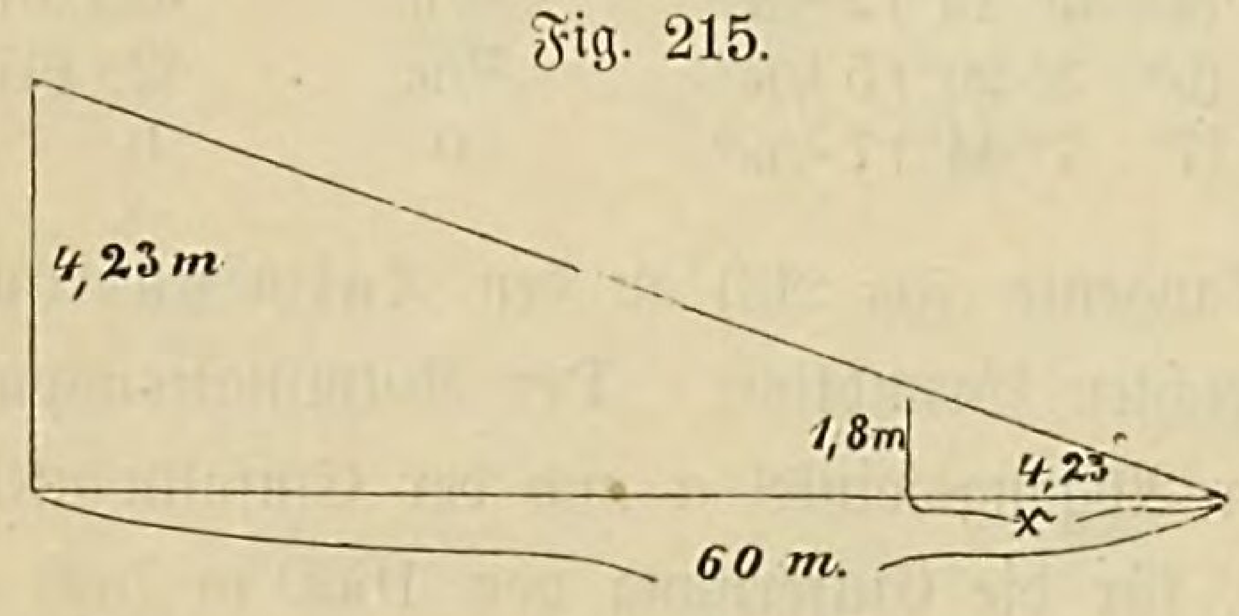
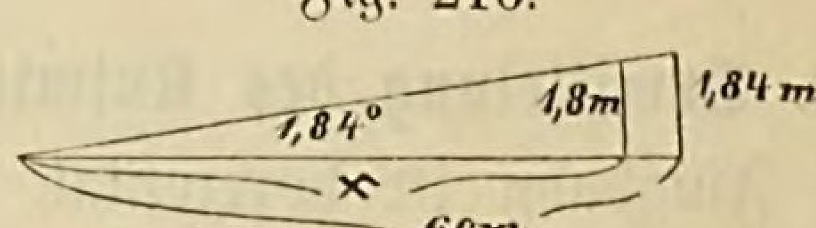


Fig. 216.



§ 122. **Die Streuungen der Geschosse**

entstehen durch die verschiedene Größe der Anfangsgeschwindigkeit, des Abgangswinkels, des Luftwiderstandes und der Rotation. Von Einfluß auf die Streuung ist:

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

A. Die Beschaffenheit und der Zustand des Laufs der Waffe und seiner Richtvorrichtungen, der Laffete oder des Schafts, der Pulverladung und der Geschosse.

B. Die Zuverlässigkeit der Bedienung und sachgemäße Behandlung der Waffe.

1) Ein schiefer Räderstand der Geschütze, ein Verdrehen des Gewehrs veranlaßt Abweichung des Geschosses nach der Seite hin, die tiefer steht, da dadurch die Visirkimme nach der tieferen hingeneigt wird und so eine unbeabsichtigte Seitenverschiebung genommen wird, und zwar um so mehr, je höher das Visir ist und je schiefer es steht.

2) Ungleiches Ansetzen des Geschosses verändert bei Geschützen die Größe des Ladungs- und Verbrennungsraums.

3) Fehler beim Nehmen der Höhen- und Seitenrichtung haben naturgemäß den größten Einfluß. Hauptursache eines fehlerhaften Richtens sind

a. die Beschaffenheit des Auges und seine Ausbildung für das Richten. Auch bei einem gesunden, im Richten ausgebildeten Auge beträgt der mittlere Richtfehler 56 Sekunden oder $\frac{1/4^\circ}{16}$ auf jede 1000 m also $0{,}25$ m nach der Höhe oder Seite. Das Schnellfeuer mit Handfeuerwaffen macht Auge, Blut und Muskulatur der Schützen bald unruhig, so daß dadurch mit der Zeit die Streuung außerordentlich viel größer wird;

b. das Abkommen, das gleichmäßig sein muß; nur das Richten mit gestrichen Korn und Aufsitzenlassen des Ziels erlaubt ein gleichmäßiges Richten (Verdrehen des Gewehrs, Fein- und Vollkorn-Nehmen, Klemmen des Korns u. s. w.).

4) Das Abfeuern der Handfeuerwaffen erfordert richtigen Anschlag, ein ruhiges Druckpunkt-Nehmen, Abdrücken mit richtigem Abkommen und langsames Absetzen; bei dem Abfeuern der Geschütze darf der Geschützstand nicht glatt sein, und das Abziehen der Schlagröhre muß mit kurzem Ruck geschehen, sonst wird das Bodenstück nach rechts gerissen, und der Schuß weicht nach links ab.

5) Das Reinhalten der Seele ist von bedeutendem Einfluß auf die Anfangsgeschwindigkeit und den Abgangswinkel des Geschosses. Ohne Wachspfropfen und Geschoßfettung sind die Abweichungen des Infanteriegeschosses über das Doppelte so groß, als mit denselben. Denselben Einfluß auf alle Waffen hat das Verbleien der Züge.

C. Temperatur und Witterung beeinflussen die Beschaffenheit und Kraftäußerung des Pulvers, das Brennen der Zeitzünder und durch die Dichtigkeit der Luft und den Wind die Bewegung der Geschosse.

D. Je größer die Flugzeit, desto größer wird die Wirkung dieser Einflüsse, also die Streuung. Die Ausnutzung der Waffen und die Herbeiführung einer Entscheidung kann daher in der Regel nur auf kleinen Entfernungen geschehen.

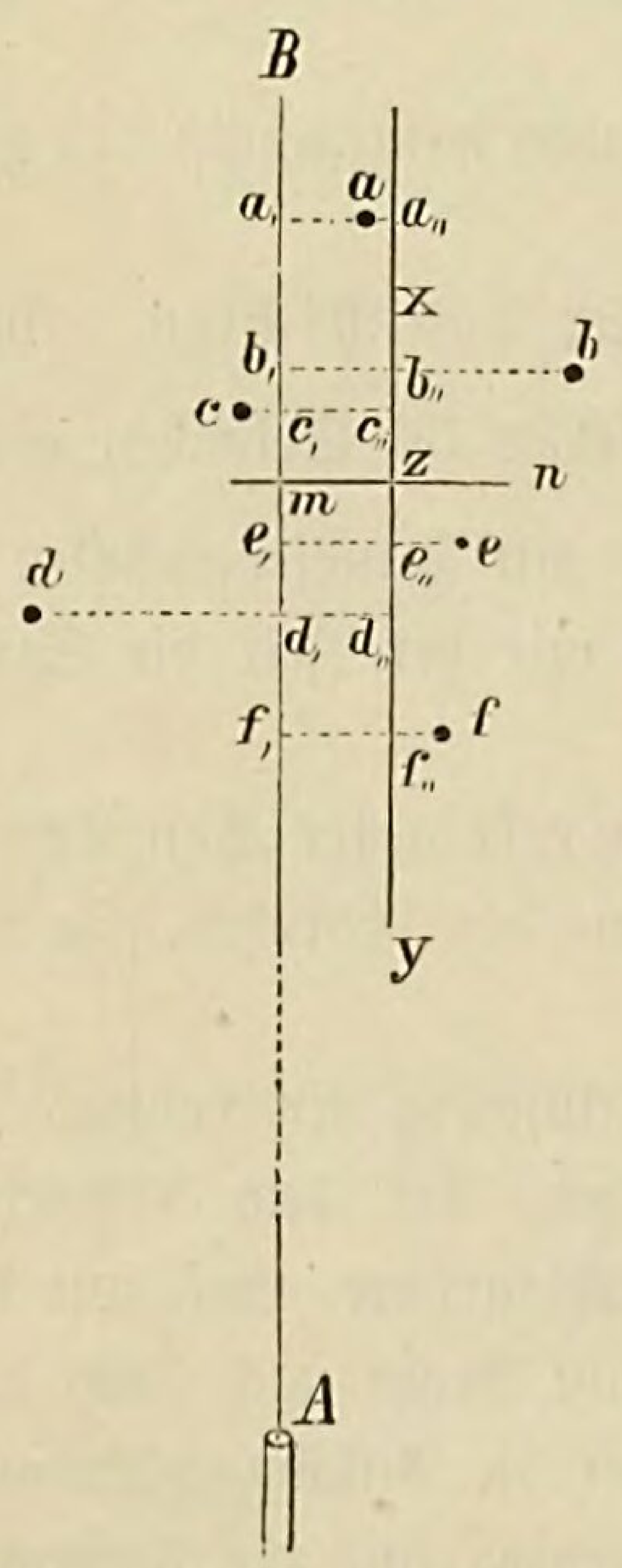
Da alle diese Einflüsse sich während des Schießens ändern, so ist fortwährende Beobachtung der Schießresultate nothwendig, um zu treffen.

Ist A der Mittelpunkt der Geschützmündung und B das Ziel auf der freien Ebene, so ist A B die Richtungslinie. Die Treffpunkte aller Schüsse werden mit ihr rechtwinkelig verbunden und von

ihr aus und auf ihr gemessen, so daß A f, die Schußweite des Schusses f und f, f die Seitenabweichung des Schusses f von der Richtungsebene ist. Die Entfernung zwischen den am weitesten auseinander liegenden Schüssen heißt die Streuung, a, f, ist die Längenstreuung, b, b + d, d die Breitenstreuung. Die Linie m n der mittleren Schußweite ist das arithmetische Mittel aus allen Schußweiten; also die Summe aller Schußweiten dividirt durch die Anzahl der Schüsse.

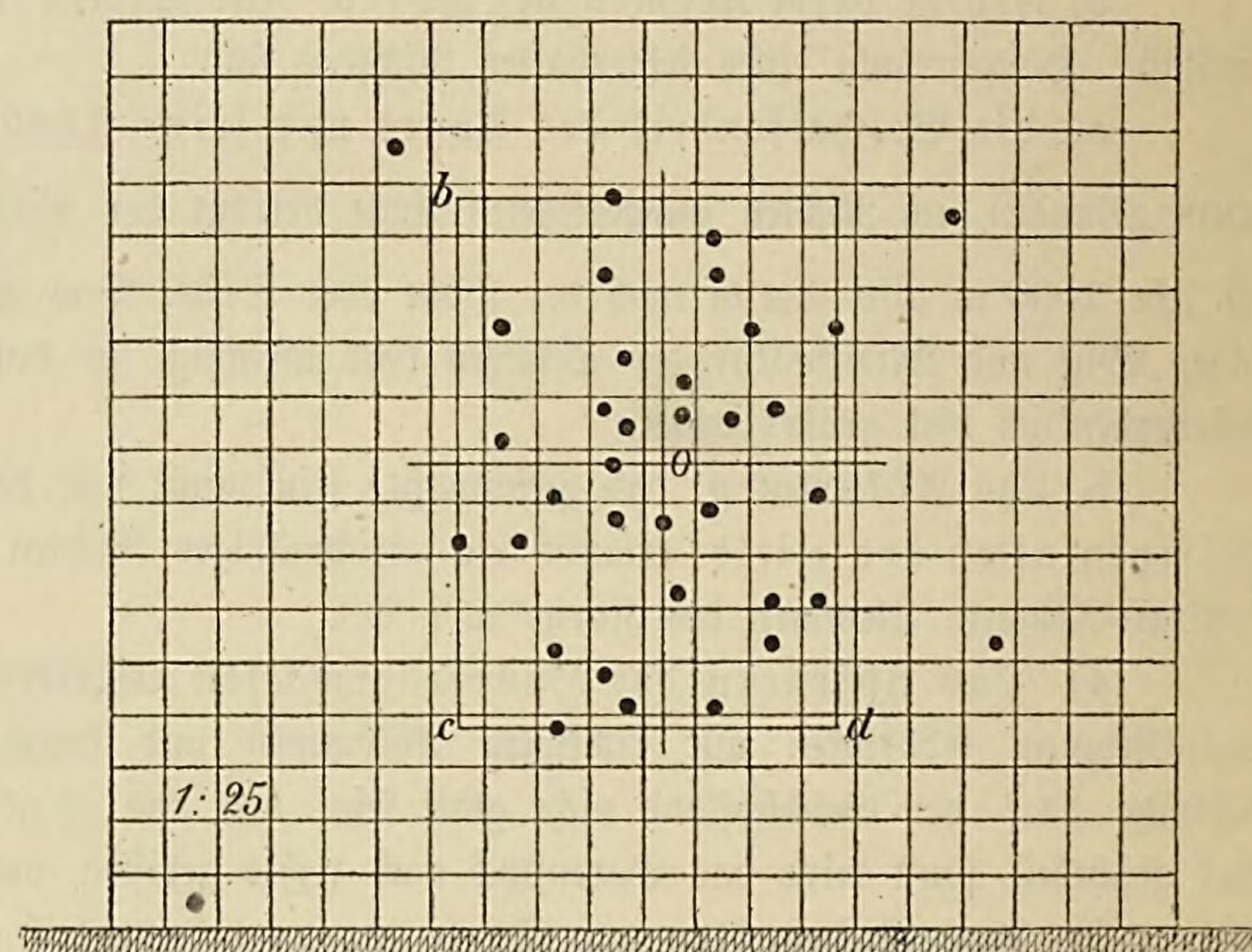
$$\frac{Af_, + Ad_, + Ae_, + \dots}{n}$$

(A. H. B.) Fig. 217.



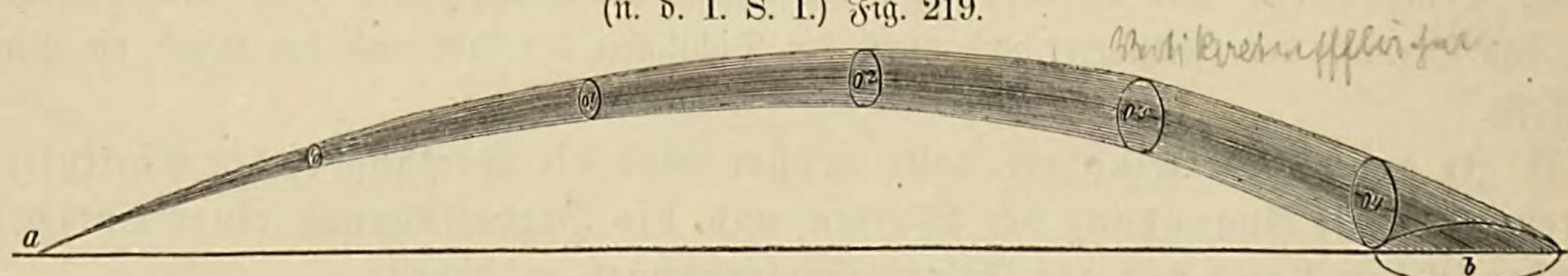
A B Richtungslinie, *m n* mittlere Schußweite, *x y* parallele Seitenabweichung, *z* mittlerer Treffpunkt.

(J. S. J.) Fig. 218.



b c Höhenstreuung für alle Schüsse } nach Abzug einiger isolirt
c d Breitenstreuung " " " } sitzender Schüsse.

(n. d. I. S. I.) Fig. 219.



Geschoßgarbe.

O, O1, O2, O3, O4 vertikale Treffflächen, *b* Streuungsfläche auf dem Erdboden oder horizontale Trefffläche.

Die Linie x y der parallelen Seitenabweichung ist das arithmetische Mittel aus allen Seitenabweichungen, die nach einer Seite positiv und die nach der andern negativ gerechnet; alle Seiten-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

abweichungen auf jeder Seite werden daher addirt, die kleinere Summe von der größeren abgezogen und die Differenz durch die Anzahl der Schüsse dividirt

$$\frac{(aa_, + bb_, + ee_, + ff_,) - (cc_, + dd_,)}{n}.$$

Der mittlere Treffpunkt wird durch die mittlere Schußweite und die parallele Seitenabweichung bestimmt; durch ihn geht die mittlere Flugbahn. Auf lothrechten Scheiben wird aus der Längenstreuung die Höhenstreuung, und aus der mittleren Schußweite die Höhenlage des mittleren Treffpunkts.

Beim Schießen aus Handfeuerwaffen wird der Mittelpunkt der vertikalen Trefffläche durch die Lage des mittelsten Schusses bezw. eines Punktes (Fig. 218, Punkt 0) bestimmt, welcher ebenso viel Treffer über wie unter sich, zur Rechten wie zur Linken hat. Das durch diesen Punkt gehende Geschoß heißt das „mittelste Geschoß" und dessen Bahn die „mittelste Geschoßbahn" (Fig. 219a $0\ 0^1\ 0^2\ 0^3\ 0^4$ b); (Inf.-Schieß-Instr. S. 95 bezw. 112).

Durch die Abweichung der einzelnen Flugbahnen entsteht eine hornförmig gebogene Geschoßgarbe oder ein Streuungskegel mit gebogener Achse; seine Spitze liegt in der Mündung der Waffe, bei Shrapnels und Granaten diejenige der Geschoßtheile im Sprengpunkt. Zwei äußerste gegenüberliegende Strahlen des Kegels schließen den Kegelwinkel oder Streuungswinkel ein. Wird der Streuungskegel senkrecht zur Schußebene von einer senkrechten Ebene durchschnitten, so entsteht ein Oval, die vertikale Trefffläche, vertikales Trefferbild, Streuungskreis, dessen Durchmesser mit der Entfernung wächst, auf dem Erdboden am Ziel die Streuungsfläche bezw. horizontale Trefffläche.

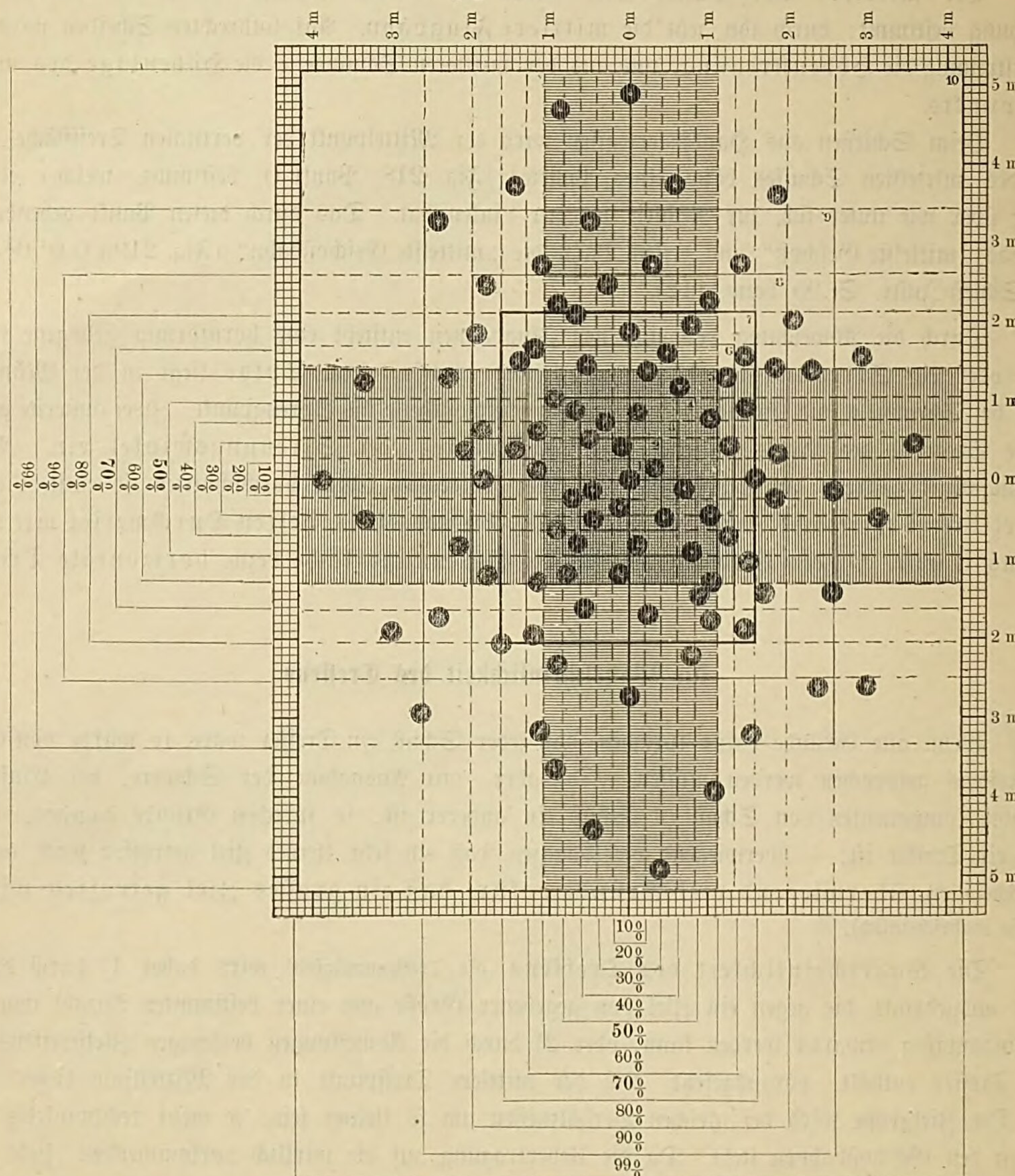
Die Wahrscheinlichkeit des Treffens. § 123.

Wenn alle Gründe dafür sprächen, daß jeder Schuß ein Treffer wäre, so würde von Gewißheit des Treffens gesprochen werden müssen. Da aber, mit Ausnahme der Schwere, der Einfluß aller Flugbahn-Komponenten von Schuß zu Schuß ein anderer ist, so sprechen Gründe dagegen, daß jeder Schuß ein Treffer ist; — überwiegend viel dagegen, daß ein sehr kleines Ziel getroffen wird (es ist dies unwahrscheinlich), überwiegend viel Gründe dafür, daß ein großes Ziel getroffen wird (es ist dies also wahrscheinlich).

Die Wahrscheinlichkeit des Treffens (die Treffgenauigkeit) wird daher 1) durch die Anzahl Treffer ausgedrückt, die gegen ein Ziel von gegebener Größe aus einer bestimmten Anzahl von Schüssen erfahrungsmäßig erwartet werden kann, oder 2) durch die Abmessungen desjenigen Zielstreifens, welcher 50 % Treffer enthält, vorausgesetzt, daß der mittlere Treffpunkt in der Mittellinie dieses Streifens liegt. Die Zielgröße wird bei gleichen Verhältnissen um so kleiner sein, je mehr rechtwinkelig die Zielfläche zu den Geschoßbahnen steht. Da die Uebertragung auf die wirklich vorkommenden Ziele aber für die Beurtheilung umständlich wäre, so unterscheidet man nur aufrecht stehende und wagerechte Zielflächen (§ 124).

In den Schußtafeln und in den Schieß-Instruktionen für die Handfeuerwaffen sind über die Trefffähigkeit der einzelnen Waffen Erfahrungsergebnisse zusammengestellt, die mit großem Aufwand von Munition und mit tadelloser Waffe, Munition und Bedienung unter den günstigsten Verhältnissen erlangt sind.

Fig. 220.



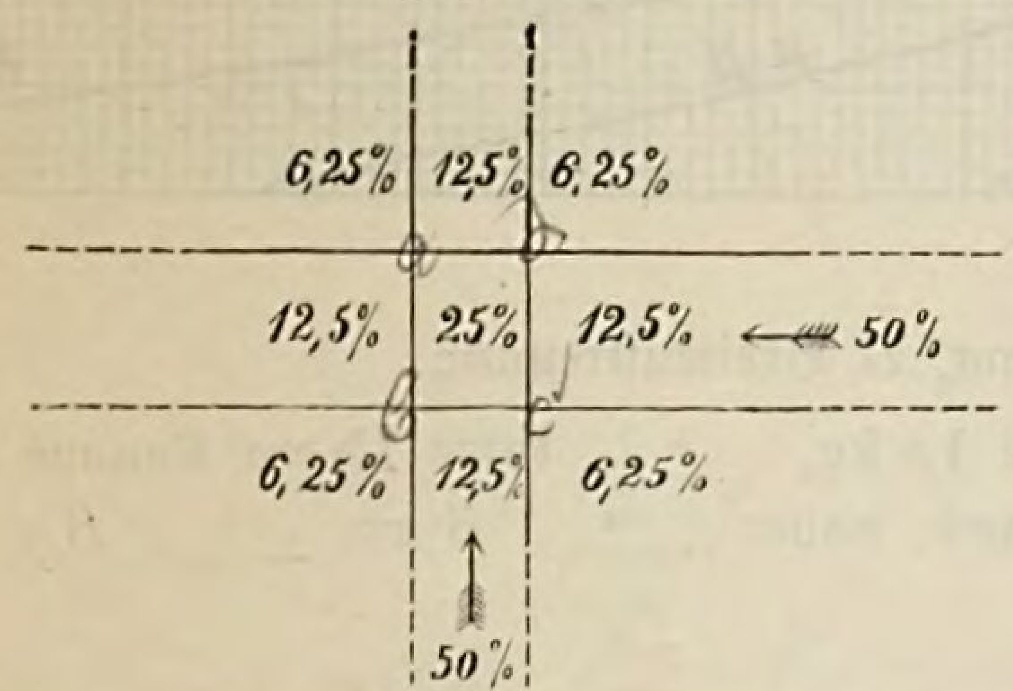
Schema der Streuung gegen ein senkrechtes Ziel nach den Trefffähigkeitstabellen und den Wahrscheinlichkeitsfaktoren. — Darstellung der Zielstreifen für 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 99%; das Rechteck 7, das durch die sich kreuzenden Streifen für 70% gebildet wird, enthält demnach 49% (50%); die übrigen dementsprechend.

Die Trefffähigkeitstabellen der Schußtafeln der Artillerie und die Angaben über die ballistischen Leistungen der Handfeuerwaffen in der Schießinstruktion. § 124.

I. Einrichtung und Gebrauch der Trefffähigkeitstabellen in den Schußtafeln der Artillerie. (Siehe Anhang 13 und die graphische Darstellung der Wahrscheinlichkeitsfaktoren.)

A. Die Trefffähigkeitstabellen geben die mittlere Streuung für die Höhe, Breite und Länge auf allen Entfernungen an. Die mittlere Streuung nach einer Richtung wird durch die Breite eines Streifens ausgedrückt, der 50 %, also die Hälfte aller Schüsse, aufnimmt, vorausgesetzt, daß in der anderen Richtung keine Schüsse vorbeigehen. Da die Abweichungen vom mittleren Treffpunkt aus gerechnet werden, so fällt seine Mittellinie bei der mittleren Höhenstreuung mit der Linie für die Höhenlage des mittleren Treffpunkts, für die mittlere Längenstreuung mit der der mittleren Schußweite und bei der mittleren Breitenstreuung mit der Linie der parallelen Seitenabweichung zusammen. Die Streifen für die mittlere Höhen- und Längenstreuung enthalten demnach jeder den $0{,}_{50}$ften Theil aller Schüsse, vorausgesetzt, daß keine nach der Seite vorbeigehen, und die der mittleren Breitenstreuung den $0{,}_{50}$ften Theil aller Schüsse, wenn keine nach der Länge oder Höhe vorbeigehen. Die wahrscheinlichen Abweichungen der Geschosse vom mittleren Treffpunkte betragen, da die mittleren Streuung zu beiden Seiten oder vor und hinter, über und unter demselben liegt, die Hälfte derselben. Das Rechteck (Fig. 221), das durch den Schnitt zweier solcher Streifen entsteht, enthält den $0{,}_{25}$ften Theil aller Schüsse; denn in der ganzen Ausdehnung jedes Streifens sitzt nur der $0{,}_{50}$ste Theil aller Schüsse vertheilt, das Rechteck enthält also nur den Theil der Schüsse, der beiden Streifen gemeinschaftlich ist, den $0{,}_{50}$sten Theil der Schüsse nach der Breite mal den $0{,}_{50}$sten Theil nach der Höhe, $0{,}_{50} . 0{,}_{50} = 0{,}_{25}$ oder 25 % aller Schüsse.

Fig. 221.



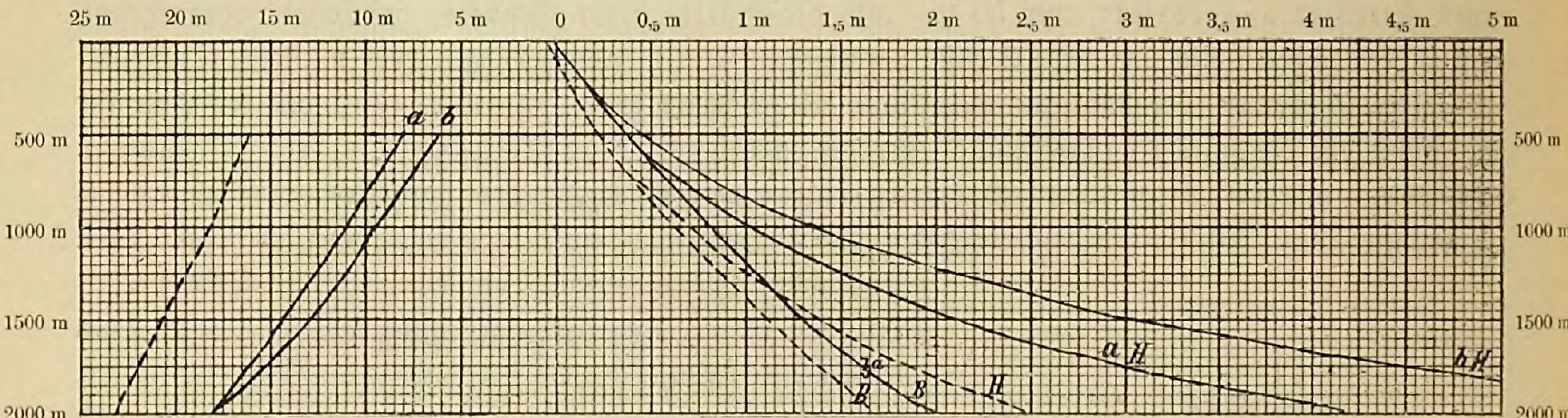
Vertheilung der Trefferprozente, wenn zwei Zielstreifen für je 50% Treffer sich schneiden.

Je kleiner das Ziel, von um so weniger Schüssen wird es getroffen. Bei 0 Größe wird es von gar keinem getroffen werden und um so mehr Schüsse erhalten, je größer es ist. Die Erfahrung (und die Wahrscheinlichkeitsrechnung) hat gelehrt, daß, wenn die mittlere Flugbahn durch die Mitte des Ziels geht, kein Schuß an einem Ziele vorbeigeht, das etwa die vierfachen Abmessungen der mittleren Streuung auf der betreffenden Entfernung hat. Es werden also die Anzahl der Treffer mit der Größe des Ziels von 0 bis zur vierfachen Größe der mittleren Streuung stetig wachsen. Die Zahl, welche angiebt, um wie viel mal ein Ziel größer ist, als die Abmessung der mittleren Streuung, heißt der **Wahrscheinlichkeitsfaktor**, und für jede Größe dieser Zahl wird also eine bestimmte Anzahl Treffer zu erwarten sein. Die errechneten Resultate werden umsomehr mit den beim Schießen erhaltenen übereinstimmen, je günstiger die Umstände beim Schießen sind und je größer die Anzahl der abgegebenen Schüsse ist. (Die Gesetzmäßigkeit der Schießresulate wächst wie die Quadratwurzel aus der Anzahl Schüsse; bei geringen Schußzahlen können daher keine gesetzmäßigen Schießerfolge erwartet werden.)

In der Nähe des mittleren Treffpunkts sind die Schüsse am dichtesten, nach dem Rande zu dünner. Wenn die Höhen- und Breitenstreuung gleich groß sind, wird das Treffbild annähernd die Gestalt eines Kreises, ist die Höhenstreuung größer als die Breitenstreuung, die einer Ellipse annehmen (s. Fig. 220).

B. **Aus den Trefffähigkeitstabellen geht hervor** (s. Fig. 222):

Fig. 222.



Graphische Darstellung der Längenstreuung, *H* Höhenstreuung, *B* Breitenstreuung.

— — — — — — — schweres Feldgeschütz C/73; ___a___ kurze 15 cm Kanone mit 1,5 kg, ___b___ kurze 15 cm Kanone mit 1 kg Ladung. (Die Breitenstreuungen sind bei 1,5 kg und 1 kg gleich groß, daher ___a___ *B* = ___b___ *B*.)

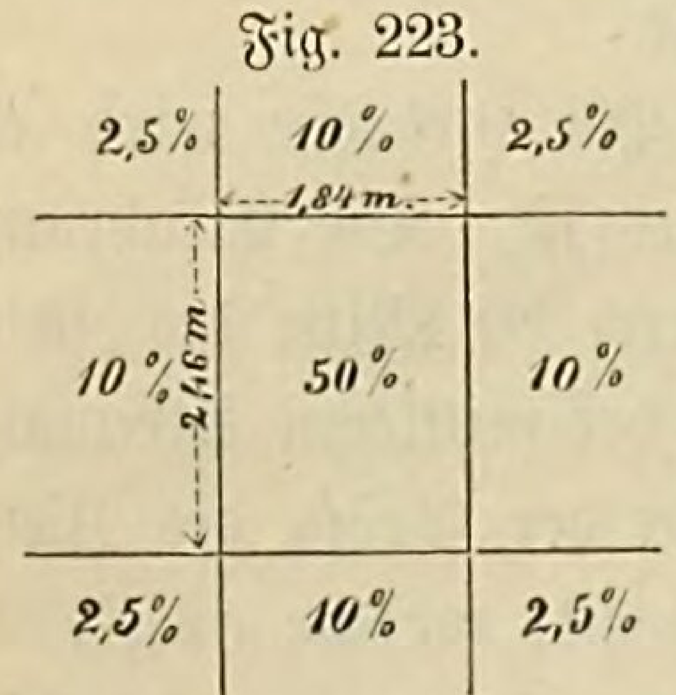
1) die Höhenabweichungen nehmen schneller zu, als die Schußweiten;

2) die Höhenabweichungen nehmen zu mit der Abnahme der Ladung. Die geringsten Streuungen nach der Höhe haben die Geschütze mit großen Ladungsquotienten, die langen Kanonen.

3) Die Seitenabweichungen nehmen schneller zu als die Schußweiten und sind bei Erhöhungen über 10° um so größer, je kleiner die Ladung.

4) Je größer also die Flugzeiten, desto mehr nehmen die Seitenabweichungen, desto weniger im Verhältniß die Längenabweichungen zu.

Fig. 223.



Trefffläche für 50% Treffer des schweren Feldgeschützes auf 1600 m, wenn in jedem Zielstreifen 50% Treffer sind.

C. **Aus den Trefffähigkeitstabellen kann ermittelt werden:**

1) wieviel Prozent Treffer und wieviel Fehlschüsse gegen ein gegebenes Ziel zu erwarten sind, nachdem der mittlere Treffpunkt in die Mitte desselben gelegt worden ist;

2) wie groß ein Ziel sein muß, um eine bestimmte Anzahl von Treffern zu erhalten;

3) wie groß die Entfernung sein muß, um eine bestimmte Anzahl Treffer zu erhalten;

4) welchen Einfluß ein Richtfehler hat.

Die Trefffähigkeits-Tabellen liegen dem Verfahren beim Einschießen zu Grunde.

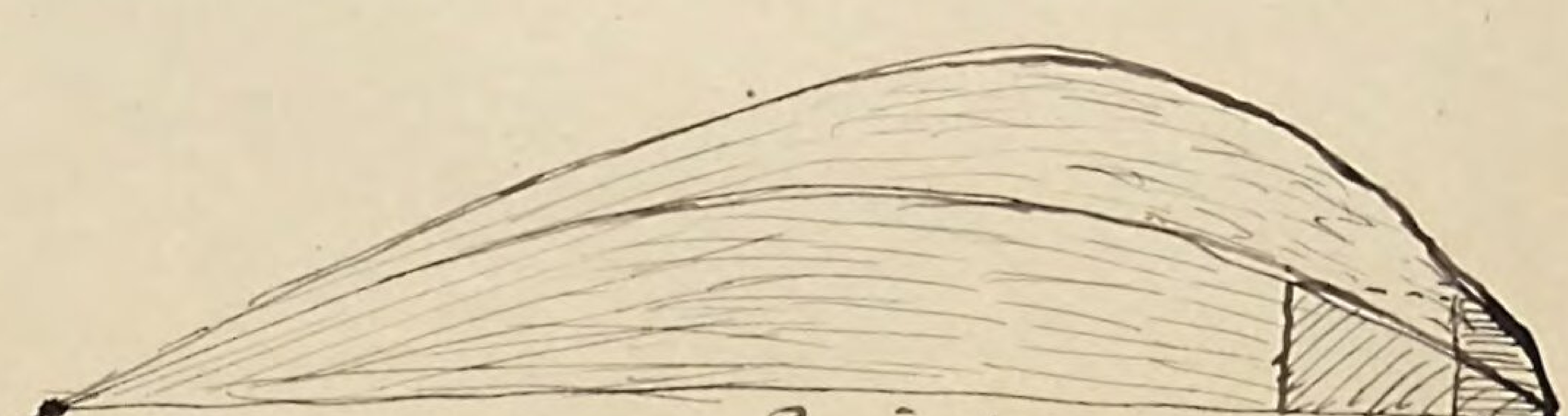
II. Die Angaben in den **Schieß-Instruktionen für die Handfeuerwaffen** geben **mit Bezug auf die Treffgenauigkeit** an:

je länger die Flugzeit, desto mehr d. äußeren Einflüsse auf die Flugbahn geltend machen.

4. die Längenstreuung ist bedeutend größer, wie die Höhen oder Breitenstreuungen ausgenommen bei Mörsern
5. die Höhenstreuungen sind meist kleiner als d. Breitenstreuungen daher ist das Treffbild auf den wagrechten Zielflächen ein Band auf den senkrechten eine Ellipse

die Längenstreuung ist an und für sich kein Maßstab für die Präzision, da sie ja auch vom Fallwinkel abhängt, ob Präzision bei kleinem, bei großem Fallwinkel, die Längenstreuung der Geschütze mit großer Rasanz ist sehr bedeutend. Trotzdem schießen die Geschütze sehr gut.

1) ? 1. O/o 2. Ziel. 3. Fehl.
2) 1. O/o ? 2. Ziel. 3 Fehl.
3. 1. O/o 2. Ziel 3 ? Fehl.
4. Aufsetzer.



die Infanterie unterscheidet A. Einzelfeuer B. Massenfeuer. Beim ersteren feuern einzelne Schützen, bei letzterem eine Abteilung F

A. für die Treffgenauigkeit des einzelnen Gewehrs (Schieß-Instr. f. d. Inf. S. 72, 73 G 4 — A 14 —):

Die Höhen- und Breitenstreuungen für alle Schüsse in cm auf 50—1600 m Entfernung.

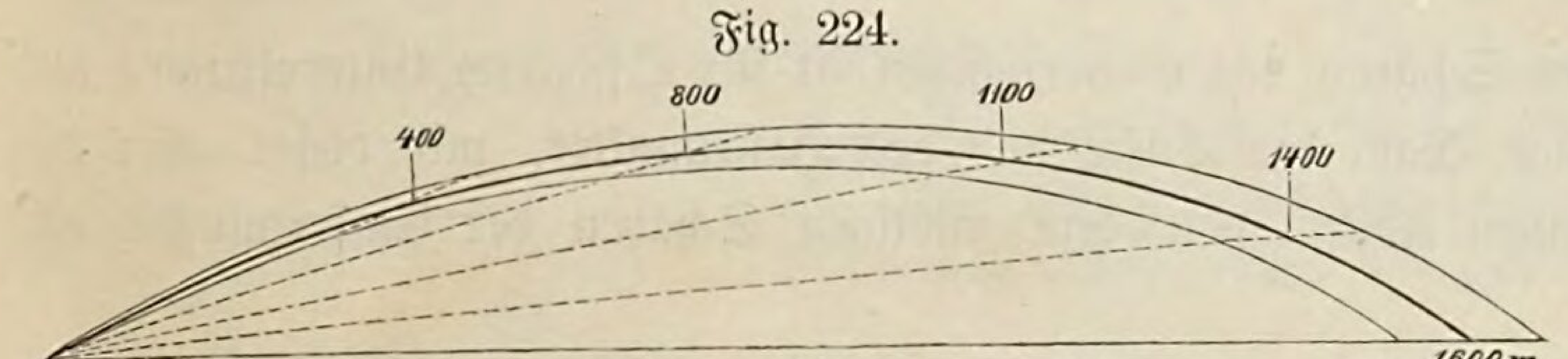
Nach diesen Angaben ist zu beurtheilen, wie groß ein Ziel und die Entfernung sein muß, um das einzelne Gewehr noch vortheilhaft verwenden zu können. Da die Wirkung grundsätzlich nach Zeit und Ort konzentrirt werden muß, so ergiebt sich hieraus die Verwendung des Einzelfeuers.

Da die gesammte Streuung die vierfache Abmessung der Streuung für 50 % hat (§ 124), so können diese Angaben in derselben Weise mit Hülfe der Wahrscheinlichkeitsfaktoren (Anh. 13) benutzt werden, wie die Trefffähigkeitstabellen der Geschütze. Sie geben einen wichtigen Anhalt dafür, welche Anforderungen an den einzelnen Schützen gemacht werden können.

B. Die Länge der mit einem Visire unter Feuer genommenen Fläche auf verschiedenen Entfernungen. (Siehe § 134.)

In der Masse der Gewehre befinden sich — in Folge der unvermeidlichen Verschiedenheiten im Material, der Fabrikation u. s. w. — solche, welche normal, hoch oder kurz schießen. Durch die beiden letzten Arten, die sich in allmäliger Abstufung den normal schießenden Gewehren anschließen, sowie durch die durchschnittlich vorkommenden Fehler im Abkommen des Schützen nehmen bei gleichzeitiger Verwendung einer größeren Zahl von Gewehren die Geschoßgarben (Fig. 225) und daher die Treffflächen an Ausdehnung zu, insbesondere findet eine sehr erhebliche Verlängerung der horizontalen Trefffläche nach vor- und rückwärts (Fig. 226) statt. Auf letzterer gruppiren sich, da die Zahl ganz oder annähernd normal schießender Gewehre vorherrscht, die Geschosse bezw. Treffer wie bei den Schüssen aus dem einzelnen Gewehre am dichtesten in der Mitte.

Fig. 224.



Von ca. 400 m an bleibt der Raum, in dem die mit demselben Visir abgefeuerten Geschosse vieler Gewehre einschlagen, immer ungefähr 100 m lang.

Obgleich die vertikale Trefffläche mit der Entfernung immer größer wird, bleibt bei Abgabe von mindestens 100 Schuß die Streuungsfläche auf dem wagerechten Erdboden, die horizontale Trefffläche, die die Visire für die einzelnen Entfernungen mit Geschoßeinschlägen bedecken, von dem für 400 m an immer ungefähr 100 m lang (siehe § 134). Denn da die Einfallwinkel immer größer werden und sich immer mehr dem rechten nähern, so wird dadurch in derselben Weise die ~~Streuungs~~fläche verkürzt, als ~~der Streuungskreis~~ zunimmt.

Ueber die Umstände, welche die Treffresultate einer Waffe beeinflussen. § 125.

Die absolute Trefffähigkeit (Treffgenauigkeit) einer Waffe ergiebt sich aus der Größe ihrer Streuungen. Welche Treffresultate aber in jedem einzelnen Falle ihres Gebrauchs erzielt werden, hängt ab: von der Ermittelung der richtigen Flugbahn und deren Regelmäßigkeit, von der Streuung der Masse

der Geschosse bezw. ihrer Sprengstücke, der Ausbildung der Truppe, der Rasanz der Flugbahn, dem Ziel, dem Terrain, der Witterung.

I. Zur **Ermittelung der richtigen Flugbahn** ist nöthig:

A. die Entfernung bis zum Ziel zu kennen und, da die Flugbahn und Schußweite sich fortwährend ändert,

B. durch Einschießen und das richtige Verhältniß der Treffer zu den Fehlschüssen die für den Augenblick richtige Flugbahn zu bestimmen.

Dazu ist deutliches Sehen sowie gute und richtige Beobachtung vor Allem nöthig; Alles, was das Sehen und die Beobachtung erschwert, schwächt daher die Wirkung der Waffen ab.

(n. d. I. S. I.) Fig. 225 u. 226.

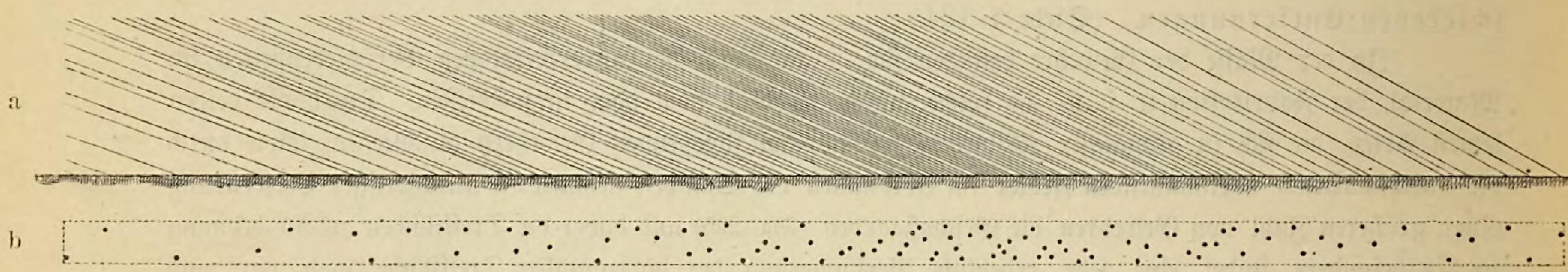


Fig. 225. Geschoßgarbe bei gleichzeitiger Verwendung einer größeren Anzahl von Gewehren gegen dasselbe Ziel.
Fig. 226. Gruppirung der Geschoßeinschläge auf der horizontalen Trefffläche.

Entfernungschätzen (aus der Infanterie-Schieß-Instruktion).

1) **Allgemeines.** Fertigkeit im Schätzen von Entfernungen ist für Offiziere, Unteroffiziere und Mannschaften unerläßlich, da die richtige Wahl der Visire und des Haltepunktes, mit dieser aber der Erfolg des Feuergefechtes, in den meisten Fällen von dem richtigen Schätzen der Entfernungen abhängig ist.

Die Mannschaften müssen im Schätzen von Entfernungen bis zu 800 m geübt werden und Entfernungen bis zu 400 m mit Sicherheit schätzen lernen.

An Offiziere und Unteroffiziere sind nicht nur bezüglich des Schätzens der Entfernungen bis 400 m, sondern auch bezüglich des Schätzens derjenigen bis 800 m hohe Anforderungen zu stellen; dieselben müssen außerdem im Schätzen der Entfernungen zwischen 800 und 1200 m derartig geübt sein, daß bei gleichzeitiger Anwendung mehrerer Visire der Erfolg gesichert ist.

Das Schätzen der Entfernungen kann auf verschiedene Art vorgenommen werden. Die eine Methode besteht darin, daß man mit dem Auge die Strecke am Erdboden abmißt, die andere darin, daß man auf Grund der Wahrnehmungen am menschlichen Körper die Entfernung zu bestimmen sucht.

Die zuletzt erwähnte Methode setzt einen sichtbaren Gegner voraus; trifft diese Voraussetzung nicht zu, sollen vielmehr Entfernungen bis zu Terraingegenständen, Terrainabschnitten oder feindlichen

= der Infanteriegeschosse bezw. der Sprengstücke der Artilleriegeschosse

Schießresultate abhängig von

1. Ermittlung der richtigen Flugbahn.
2. Regelmäßigkeit derselben.
3. Häufung der Masse der Infanterie-Geschosse resp. Sprengstücke d. Art.-Gesch.
4. Ausbildung der Truppe
5. Rasanz der Flugbahn.
6. Ziel
7. Terrain.
8. Wirkung.

Entfernungsschätzen.

A. Einleitung: Anforderungen bez. E. an Offiziere und Mannschaften.
doppelte Methode
- a. Abmessen auf dem Erdboden
- b. Wahrnehmungen am Körper d. Feindes. Voraussetzung
- c. Kombinieren derselben. Ermittl. d. wirkl. Entfernung

B. 1. Ausbildungsgang.
- I. Vorbereitende Übungen.
  - a. Schrittregulieren.
  - b. Einprägen bestimmter Maßeinheiten.
- II. Schätzen bis 200 m.
  - a. Einprägen der Maßeinheiten } kombiniert mit Ac:
  - b. Halbierungsmethode }
    - α. stehend, liegend, kniend
    - β. Einfluß d. Terrains, Licht, Tageszeit, Witterung.
- III. Schätzen bis 400 m.
  - a. Einprägen bestimmter Maßeinheiten.
  - b. Halbierungsmethode.

Stellungen, die sich nur durch Pulverdampf markiren, geschätzt werden, so ist nur die zuerst erwähnte Art anwendbar.

Der Umstand, daß die Gefechtsverhältnisse nur selten gestatten werden, bestimmte, als Anhalt für das Schätzen verwerthbare Wahrnehmungen am Gegner zu machen, weist darauf hin, daß die Methode des Abmessens am Erdboden die rationellere ist und daher hauptsächlich nach ihr die Uebungen im Entfernungsschätzen betrieben werden müssen.

Die andere Methode ist indeß auch nicht außer Acht zu lassen, da sich hier und da Gelegenheit bieten kann, durch das Kombiniren beider Methoden zu günstigen Resultaten zu gelangen.

Die wirkliche Entfernung bis zu den anzuschätzenden Terraingegenständen, Leuten, Abtheilungen &c. ist bei diesen Uebungen stets auf zuverlässige Weise, sei es durch Abschreiten, Abmessen mit Leinen oder bei größeren Entfernungen unter Benutzung von Plänen und event. Entfernungsmessern, zu ermitteln.

Es ist zweckmäßig, mit den Uebungen im Schätzen von Entfernungen Belehrungen über Visiranwendung und Haltepunkt, bezw. Uebungen in der Verwendung der Waffe (siehe § 16, 1) Hand in Hand gehen zu lassen.

2) **Ausbildungsgang.** A. Vorbereitende Uebungen. a. Schrittreguliren. Um, wenn andere Mittel nicht zu Gebote stehen, feststellen zu können, ob Entfernungen richtig geschätzt sind, oder um, wenn Zeit und Gelegenheit es erlauben, in zuverlässigerer Weise als durch Schätzen Distanzen ermitteln zu können, ist es erforderlich, Mannschaften im sicheren Abschreiten auszubilden.

Dies geschieht, indem man die Leute daran gewöhnt, beim Abschreiten den Exerzirschritt = 80 cm anzuwenden und somit auf 100 m 125 Schritte zu machen.

Es empfiehlt sich, beim Abschreiten Doppelschritte zählen zu lassen.

b. Einprägen bestimmter Maßeinheiten. Es werden die Entfernungen 50, 100 ~~und 200~~ m in verschiedenen Richtungen, auch auf seitlichen Linien abgesteckt.

Der Mann hat sich nun zunächst diese Strecken einzuprägen. Er ist darauf aufmerksam zu machen, daß eine Strecke von bestimmter Länge um so kürzer erscheint, je weiter sie entfernt liegt, und ferner aufzufordern, direkt vor ihm liegende Strecken mit gleich langen, seitlich liegenden zu vergleichen.

Um zu prüfen, ob die genannten Entfernungen dem Auge fest eingeprägt sind, wird, wie folgt, verfahren:

Der Lehrer befiehlt den Leuten, bis auf eine bestimmte Entfernung an eine Linie heranzugehen oder Punkte auf dem Boden zu bezeichnen, welche 50, 100 ~~oder 200~~ m von dem Standpunkte der Betreffenden abliegen. Die Kontrole wird in jedem einzelnen Falle durch Nachmessen mit Leinen oder vorher angebrachte, nur dem Lehrer bekannte Marken geübt.

Erst nachdem die Leute gezeigt haben, daß sie mit den fraglichen Entfernungen sicher zu arbeiten verstehen, d. h. wenn Irrthümer nur selten und nur in geringem Grade vorkommen, wird zum eigentlichen Schätzen übergegangen werden dürfen, da anderenfalls für dieses die Grundlage fehlen würde.

B. Schätzen von Entfernungen bis 200 m. Es werden Entfernungen bis zu 200 m auf direkter Linie vom Uebenden aus und auch auf seitlichen Linien geschätzt. Der Mann sucht anfänglich die Entfernungen zu ermitteln, indem er die ihm bekannten Maßeinheiten in die zu schätzende Strecke

einträgt. Später ist bei Entfernungen von 100 m und größeren Entfernungen durch Bestimmung eines Punktes, welcher in der Mitte liegt, zunächst eine Theilung der Strecke vorzunehmen und die Hälfte der Gesammtentfernungen zu ermitteln.

Die Endpunkte der zu schätzenden Linie sind hin und wieder durch feldmarschmäßig ausgerüstete Leute in liegender, knieender und aufrechter Stellung zu bezeichnen, um auf das Größen- und Deutlichkeitsverhältniß hinweisen zu können.

Das Schätzen selbst ist nicht nur stehend, sondern auch, wie es im Felde häufig vorkommen wird, liegend und knieend vorzunehmen.

Ferner ist darauf zu halten, daß die Uebungen in wechselndem Terrain stattfinden, damit der Einfluß desselben zur Geltung und Besprechung gelangt.

Ebenso sind die Leute von Beginn der Uebungen an über den Einfluß des Lichtes, der Witterung, der Tages- und Jahreszeit zu belehren.*)

Wenn die Vorübungen gründlich betrieben worden sind, wird die nöthige Fertigkeit im schnellen und genauen Schätzen der Entfernungen bis zu 200 m in kurzer Zeit erreicht werden.

C. Schätzen von Entfernungen bis 400 m. Die zu schätzenden Entfernungen werden nur allmälig größer genommen.

Das Verfahren beim Schätzen kann das unter B angegebene sein:

a. Der Schätzende trägt die ihm bekannten Maßeinheiten auf der Linie nach dem Schätzungsobjekte ein, zunächst, eventuell wiederholt, die größeren von 100 oder 200 m, dann, wenn er dem Schätzungsobjekte nahe kommt, die kleinere von 50 m.

b. Der Schätzende sucht sich in der Schätzungslinie einen Punkt, welcher nach seiner Ansicht die ganze Strecke halbirt, schätzt dann die ihm zunächst liegende Hälfte — nöthigenfalls durch abermalige Halbirung — genau und verdoppelt bezw. vervierfacht das dabei erlangte Resultat.

Es ist darauf aufmerksam zu machen, daß das Verfahren ad a beim Schätzen großer Entfernungen leicht zu falschen Resultaten führt, weil es sehr schwierig ist, das Maß richtig zu bestimmen, um welches dieselbe Strecke sich für das Auge verkürzt, je weiter sie vom Schätzenden entfernt zu liegen kommt, und daß deshalb das Verfahren ad b meist den Vorzug verdient.

~~Führt voraussichtlich keines der beiden erwähnten Hülfsmittel zu einem sicheren Resultate, oder läßt sich dasselbe überhaupt nicht anwenden, so ist nach Maßgabe des Folgenden zu verfahren:~~

---

*) Bei grellem Sonnenschein, bei reiner Luft, wenn die Sonne im Rücken des Schätzenden steht, auf gleichförmigen Flächen, über Wasser, Schnee 2c., in wellenförmigem Terrain, bei welchem einzelne Strecken in der Richtung auf das Schätzungsobjekt hin nicht einzusehen sind, wenn das Terrain vom eigenen Standpunkte nach dem Schätzungsobjekte hin ansteigt, bei hellem Hintergrunde ist man geneigt, zu kurz zu schätzen.

Bei großer Hitze (flimmernder Luft) dunklem Hintergrunde, bei gegen die Sonne gewendetem Standpunkte, bei trübem, nebligem Wetter, in der Dämmerung, im Walde, wenn das Terrain nach dem Schätzungsobjekte hin abfällt, nach theilweise gedeckten Zielen schätzt man meistens zu weit.

In liegender oder gebückter Stellung schätzt man in der Regel weiter, als wenn man aufrecht steht.

Es wird eventuell auch von Nutzen sein, zu berücksichtigen, daß im Gefecht meist zu kurz geschätzt wird.

c. Findet sich auf der direkten Linie zum Schätzungsobjekte kein Halbirungspunkt, so ist oft ein seitlich vorhandener, vom Schätzenden und vom Schätzungsobjekt annähernd gleich weit entfernter Punkt mit Nutzen zu verwerthen.

Die in Gedanken vorgenommene Verbindung des seitlichen Punktes mit dem eigenen Standpunkte und dem Schätzungsobjekte läßt in der Gleichheit bezw. dem Größenunterschiede der Winkel an der Grundlinie des gewonnenen Dreiecks erkennen, ob der Punkt seitlich richtig gewählt ist oder nicht.

Es wird nun eventuell die Entfernung bis zu diesem Punkte auf eine der unter a und b beschriebenen Arten ermittelt und von dem doppelten Betrage derselben, je nach der Entfernung des seitlichen Punktes von der direkten Schätzungslinie, ein größerer oder geringerer Betrag in Abzug gebracht.*)

c. ~~d.~~ Ist das Terrain zwischen dem Schätzenden und dem Schätzungsobjekte nicht überall einzusehen oder sollen auf langen, gleichmäßigen Flächen Entfernungen geschätzt werden, so kann es vortheilhaft sein, die Anfangs- und Endpunkte der zu schätzenden Strecke auf seitliche Linien, beispielsweise eine Baumreihe, einen Waldrand ꝛc., zu übertragen und an diesen die Schätzung vorzunehmen.

Ist das Terrain derart beschaffen, daß sich weder auf der direkten Linie bis zum Schätzungsobjekte, noch seitlich derselben Hülfspunkte bezw. Hülfslinien finden lassen, so ist es zweckmäßig, wenn der Schätzende sich zunächst darüber klar zu werden sucht, wie groß die Entfernung bis zum Schätzungsobjekte höchstens sein kann, und ferner, wie groß sie mindestens sein muß. Er zieht dann das Mittel aus beiden Annahmen und berichtigt unter Umständen auf Grund anderer Wahrnehmungen das so gewonnene Resultat.

Im Felde wird es sich in den meisten Fällen darum handeln, Entfernungen auf der direkten Linie möglichst schnell zu ermitteln, und wird demgemäß hierauf auch bei allen Uebungen bezw. Besichtigungen im Entfernungsschätzen das Hauptgewicht zu legen sein.

Das schnelle direkte Schätzen wird wesentlich gefördert, wenn man sich nicht nur die Entfernungen von 100 und 200 m, sondern auch größere so fest eingeprägt hat, daß man dieselben mit Sicherheit mit den zu schätzenden zu vergleichen bezw. in die zu schätzenden Strecken einzutragen im Stande ist.

Die Leute sind daher, nachdem ihnen die Länge von täglich von ihnen zu durchschreitenden oder vor ihren Augen liegenden größeren Strecken, wie beispielsweise diejenige des Exerzirplatzes, einer Straße ꝛc., in Metern mitgetheilt worden ist, anzuhalten, sich die bezüglichen Strecken bei jeder Gelegenheit genau anzusehen und einzuprägen.

D. Schätzen von Entfernungen bis 800 m. Die hier zunächst anzustrebende Fertigkeit ist die, daß der Mann mit Bestimmtheit anzugeben vermag, daß ein Schätzungsobjekt sich diesseits oder jenseits 400 m befindet, ~~da diese Entfernung im Allgemeinen diejenige ist, bis zu welcher im Abtheilungs-~~

---

*) Man ist bei diesem Verfahren im Allgemeinen geneigt, zu viel in Abzug zu bringen. Liegt der seitliche Punkt nicht sehr weit ab, so ist der Unterschied zwischen der Länge der Grundlinie und derjenigen der beiden anderen Seiten des Hülfsdreiecks nur ein geringer. Letztere sind beispielsweise, wenn die Grundlinie 400 m lang ist und der gewählte Punkt 40 m seitwärts liegt, in Summa nur 8 m länger als die Grundlinie.

feuer gegen niedrige Ziele noch auf einen durchschlagenden Erfolg gerechnet werden kann, bezw. über welche hinaus der Schütze bei fehlender Feuerleitung gegen niedrige Ziele in der Regel nicht mehr schießen darf.

Die zu schätzenden Entfernungen werden nur nach und nach größer genommen und in derselben Weise geschätzt, wie dies unter C beschrieben ist.

Den Schluß dieser Uebungen bilden Angaben, ob ein Objekt sich diesseits oder jenseits 800 m befindet. Auch hierin muß eine große Fertigkeit angestrebt werden, ~~weil die genannte Entfernung die äußerste Grenze ist, bis zu welcher im Abtheilungsfeuer gegen hohe Ziele, welche nicht zugleich eine große Ausdehnung nach Breite und Tiefe haben, geschossen werden darf.~~

E. Schätzen von Entfernungen zwischen 800 und 1200 m.*) Die Schätzung wird erleichtert, wenn zunächst die Entfernungen 400 und 800 m in der Richtung auf das Schätzungsobjekt festgelegt werden.

Außer den unter C angegebenen Hülfsmitteln kann beim Schätzen von Entfernungen über 800 m auch noch das folgende zur Anwendung kommen:

1) Ist das Terrain bis zum Schätzungsobjekte nicht überall einzusehen, so wird es oft von Vortheil sein, wenn der Schätzende, um einen besseren Ueberblick zu gewinnen, seinen Standpunkt seitwärts verlegt und von hier aus die Schätzung vornimmt.**)

2) Gute Karten und Pläne, die aber nur ausnahmsweise zur Verfügung stehen, erleichtern das Auffinden der Entfernung und dadurch das Einschießen.

3) Bei der großen Schwierigkeit des Entfernungsschätzens und dem Mangel an Plänen sind die verschiedensten Distanzmesser, bis jetzt aber die meisten ohne Erfolg für die Kriegsbrauchbarkeit, versucht worden.

a. Der beste Distanzmesser ist das Geschütz der Artillerie. Letztere findet beim Einschießen durch die Erhöhung, bei der ¼ bis ½ der Sprengwolken der Granaten vor dem Ziel beobachtet wird, nicht allein die Entfernung des Ziels vom Geschütz, sondern auch zugleich die richtige Lage der Flugbahn.

b. Die eigentlichen Distanzmesser beruhen entweder:

1) auf der Messung von Winkeln und einer Grundlinie, in derselben Weise wie das Vorwärtsabschneiden beim Aufnehmen. Für die deutsche Küstenartillerie sind die Distanzmesser von Kämper sowie von Hahn mit nur 3 m Basis eingeführt;

2) auf der Messung der Schallgeschwindigkeit. Diese sind zwar leicht mitzuführen, aber ihr Gebrauch durch das feindliche Feuer, das die Unterscheidung eines einzelnen bestimmten Schusses nicht zuläßt, beschränkt (Telemeter von Le Boulengé). Jede Sekundenuhr kann als solcher Distanzmesser benutzt werden, wenn durch sie der Zeitunterschied zwischen der Feuererscheinung eines Geschützes oder einer Granate und dem Knall beobachtet wird. Der Schall legt im Mittel in der Sekunde 315 m (bei 0° und trockener, ruhiger Luft 333 m), das Licht 41 000 Meilen zurück; die Unruhe der Taschenuhren macht 5 Schläge in der Sekunde, ein Schlag ist also gleich 63 m.

---

*) Offiziere müssen Entfernungen sowohl in dem genannten Bereiche, als auch über denselben hinaus schnell und richtig von Spezialkarten ablesen können.

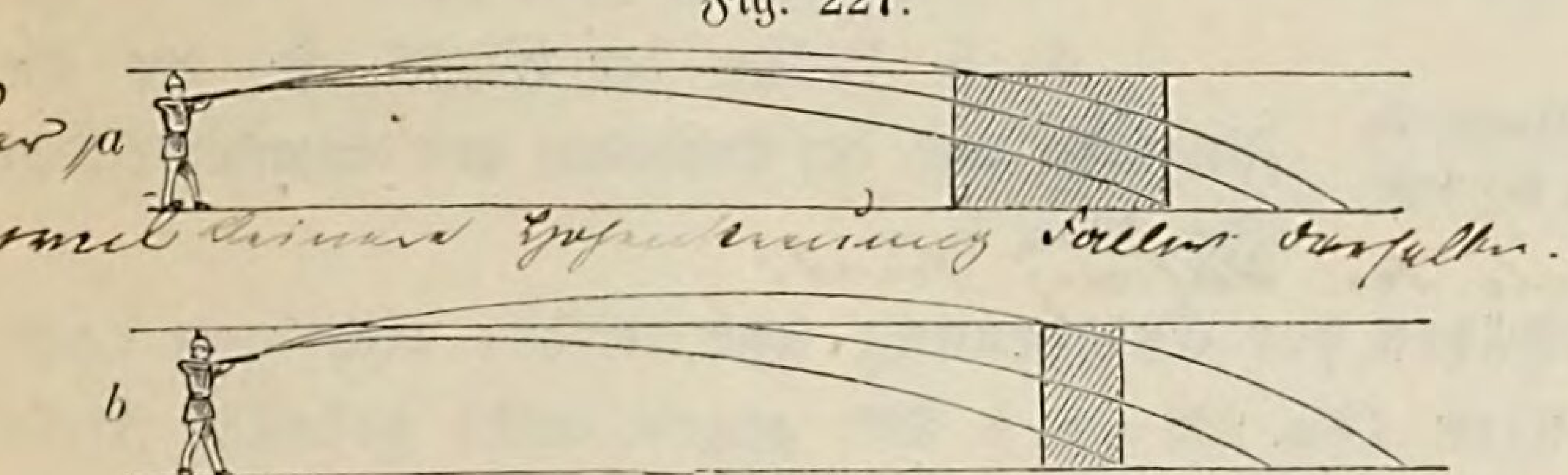
**) Auf Entfernungen über 800 m wird dieses Verfahren im Gefecht nicht durchführbar sein.

Auch ist es zweckmäßig, wenn der Schätzende zunächst darüber urtheilt, wie groß d. Entfernung bis zum Schätzungspunkte höchstens sein kann und wie groß sie mindestens sein muß. Hieraus wird dann das Mittel gezogen

III. Die Treffresultate einer Waffe werden um so günstiger
sein, je höher die <u>Schießausbildung der mit ihr bewaffneten</u>
<u>Truppe</u> ist. Denn =

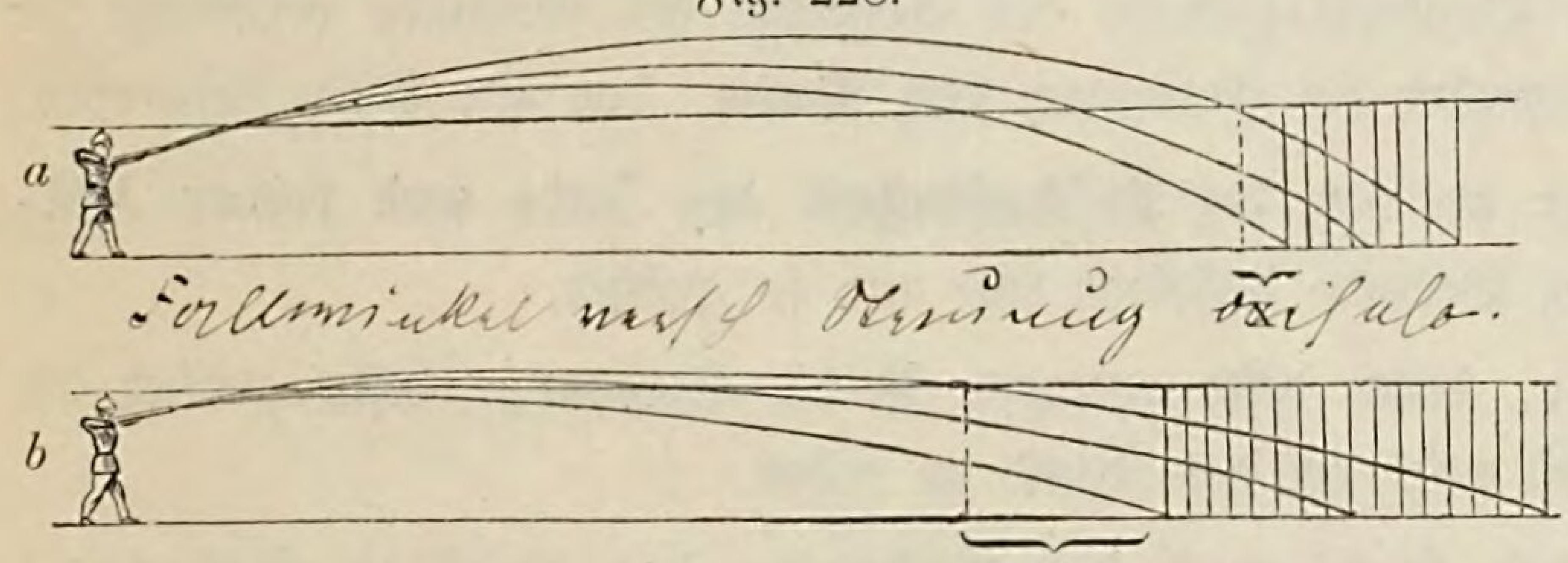
II. Je **regelmäßiger die Flugbahn**, je geringer die **Streuung** ist, desto größer ist besonders bei sicher zu beobachtenden Schüssen (die Granatschüsse der Geschütze) die Trefffähigkeit und der Einfluß auf das Ziel. Sind dagegen die einzelnen Schüsse nicht sicher zu beobachten, ist die Schußweite von augenblicklichen Witterungsverhältnissen sehr beeinflußt, und ist die Flugbahn weniger rasant, so sind die Streuungen der Masse von Geschossen, wenn sie sich in engen Grenzen gesetzmäßig bewegen (Sprengstücke der Granaten und besonders der Shrapnels, die Geschoßgarbe der Masse der Infanteriegeschosse, wenn mit einem Visir abgegeben), geeignet, jene in den Verhältnissen kleiner Geschosse liegenden Mängel auszugleichen. Die einzelne Waffe kann die Leistung, wie Fig. 227 a und b zeigt, durch geringere Höhenstreuung bedeutend steigern (durch größere Rasanz, Fig. 228 a u. b). Haben zwei Waffen gleiche Einfallwinkel, aber verschiedene Höhenstreuung, so ist bei gleicher Zielhöhe der Raum, in dem alle Schüsse aufgefangen werden, also treffen, am größten bei der Waffe mit der geringsten Streuung. Dieser Vortheil wird nicht nur durch die Konstruktion der Waffe sondern auch, und zwar vorzugsweise, durch eine gute Schießausbildung erreicht, die deshalb bei Verwendung von Massenfeuer ebenso nothwendig ist, als beim Feuer einzelner Schützen. Da die Handhabung des Gewehrs durch den Schützen vom größten Einfluß auf die Streuung und damit auf den Erfolg ist, so ist seine Ausbildung auf das höchstmögliche Maß zu bringen; Kraft, Ruhe, richtiges Entfernungschätzen, gut zielen, gut abkommen (Druckpunkte), Ziel aufsitzen lassen, Reinhalten der Seele, sachgemäße Behandlung der Waffe vermehren die Treffwahrscheinlichkeit nicht nur des einzelnen Gewehrs, sondern auch der Masse derselben. Von wesentlichem Einfluß auf die richtige Anwendung und Ausnutzung der durch die Ausbildung erlangten Fertigkeit ist die Disziplin, die, auch wenn das physische und moralische Element der Leute geschwächt ist, sie zur mechanischen Verwendung ihrer Fertigkeiten veranlaßt. Da die Streuungen schneller zunehmen als die Entfernungen, so müssen die Entfernungen, auf denen die Wirkung zur Geltung gebracht und die Entscheidung gesucht wird, möglichst klein sein.

Fig. 227.



Vortheil der größeren Treffgenauigkeit (Präzision).

Fig. 228.

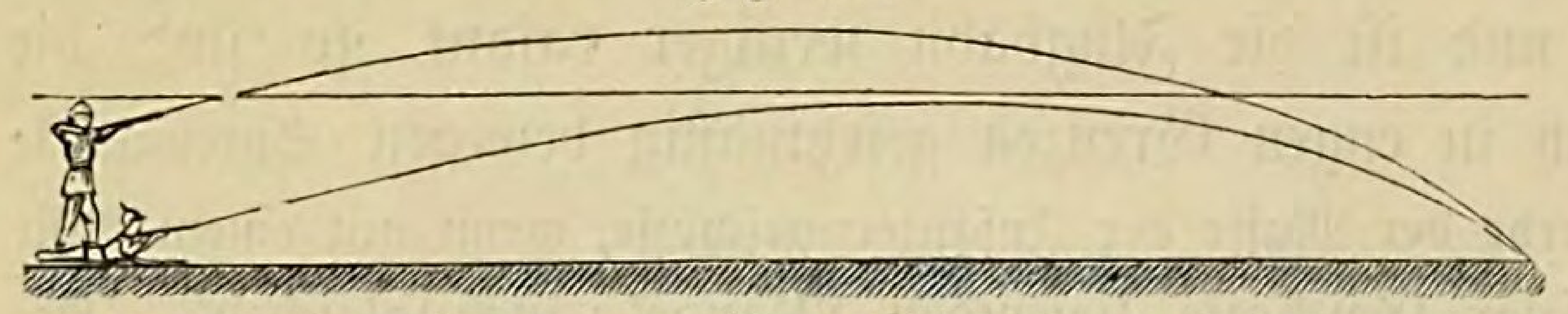


Vortheil der größeren Rasanz.

Fig. 228 a u. b. Haben zwei Waffen gleiche Streuung, aber verschiedene Einfallwinkel, so ist der Raum auf dem Erdboden, auf dem alle Geschosse einschlagen (schraffirt), und der Raum von Mannshöhe (oder anderer Höhe), in dem alle Geschosse aufgefangen werden (x), bei der Waffe größer, die den kleineren Einfallwinkel hat; die Treffwahrscheinlichkeit derselben ist daher größer.

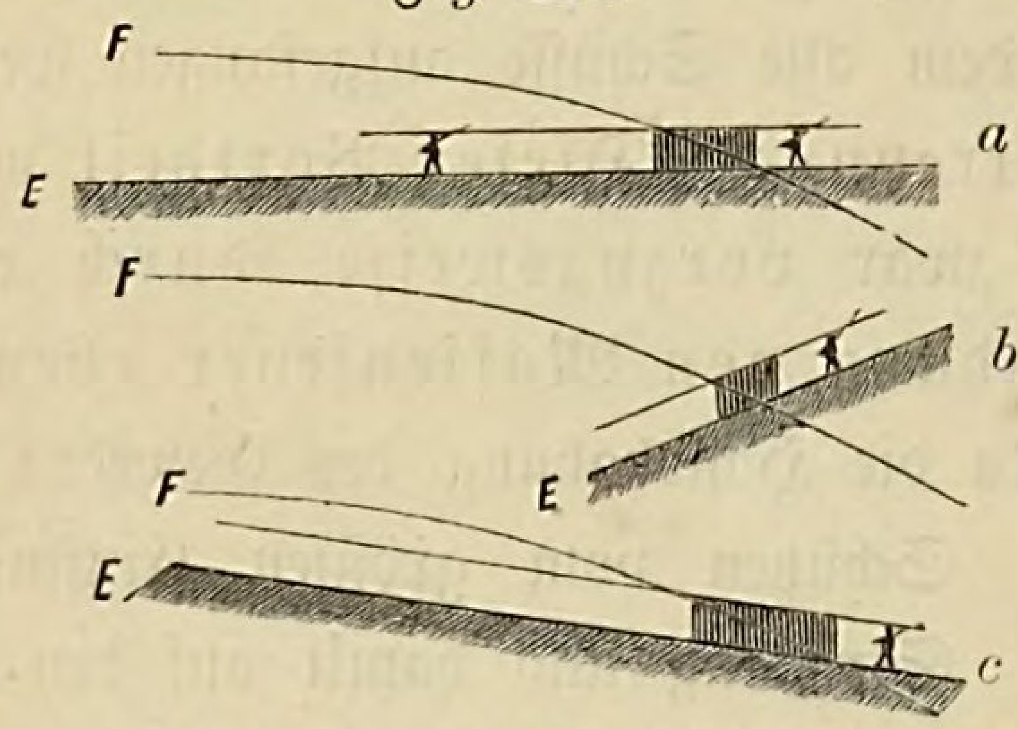
IV. Die **Rasanz** oder die **relative Treffwahrscheinlichkeit** der Waffe ist um so größer, je kleiner der Einfallwinkel (Fig. 228 a u. b), und ist deshalb um so größer:

Fig. 229.



Anschlag im Liegen vergrößert die Rasanz, besonders auf nahen Entfernungen, bedeutend.

Fig. 230.



F = Flugbahn, *E* Erdboden, die senkrechte Schraffirung = bestrichener Raum, der am größten bei *c*, am kleinsten bei *b* ist.

1) je größer die Anfangsgeschwindigkeit und

2) je leichter das Geschoß den Luftwiderstand überwindet. Bei gleichen Anfangsgeschwindigkeiten haben also die Geschütze bedeutend rasantere Bahnen wie die Handfeuerwaffen;

3) je kleiner die Entfernung und

4) je näher die Waffe dem Erdboden ist; deshalb muß der Schütze sein Gewehr im Liegen und möglichst nahe am Feind gebrauchen (Fig. 229);

5) je höher das Ziel ist

6) je kleiner der Winkel ist, den die Flugbahn und der Erdboden mit einander bilden (Fig. 230 a, b, c).

Die Rasanz macht Fehler im Schätzen der Entfernung und in der richtigen Lage der Flugbahn innerhalb gewisser Grenzen (Fig. 228 a u. b, 229) gegen nicht gedeckte Ziele unschädlich, und umsomehr, je geringer die Streuung ist (Fig. 227 a u. b). Sie erlaubt, besonders auf den nahen entscheidenden Entfernungen, ein schnelleres Feuer, weil die Visirstellung nicht so oft gewechselt werden muß. Bei der großen Durchschlagskraft der Geschosse der Geschütze veranlaßt sie eine größere Wirkung in die Tiefe und vermehrt bei Gewehren den Raum, den ein Visir beherrscht.

V. Die Trefffähigkeit hängt ferner ab von der **Beschaffenheit des Ziels und seiner Aufstellung** (weitere Ausführung in der Taktik). Die Verluste desselben sind um so größer:

1) je geringer die Entfernung, denn desto geringer ist die Streuung, desto größer die Rasanz. Es ist deshalb nothwendig, möglichst nahe an den Feind zu gehen;

2) je größer die Ausdehnung des Ziels nach der Richtung der größten Streuung einer Waffe ist. Die Geschoßbahnen aller Waffen mit Ausnahme der Mörser sind mehr oder weniger rasant, streuen mehr in die Tiefe als in die Breite. Tiefe Ziele erleiden daher mehr Verluste als breite; selbst im Gewehrfeuer erleidet die aufrechte Kompagniekolonne bis 700 m bedeutend mehr Verluste als die Linie, und von 700 m bis 1600 m das Doppelte und mehr. Die Verluste der liegenden Kompagniekolonnen betragen auf allen Entfernungen das Doppelte bis Dreifache der liegenden Linie.

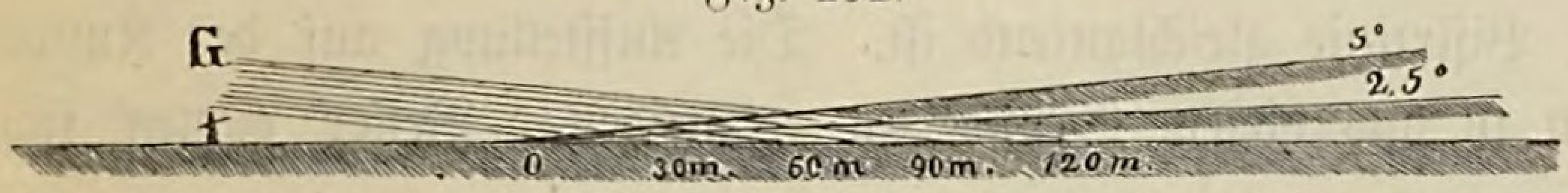
Die feuernde Truppe muß, um die Streuungen der Geschosse auszunutzen, stets suchen, den Feind seiner größten Längenausdehnung nach zu beschießen (Linie—Flanke,

F gegen Porzellan ist die Reibung grösser als gegen Kupferdraht

Kolonne—Front). Die schießende Truppe muß sich nicht allein in die Breite ausdehnen, um mehr Waffen ins Gefecht zu bringen, sondern auch um Verluste zu vermeiden;

3) je höher das Ziel ist, denn desto mehr Trefffläche bietet es; die liegende Truppe erleidet nur den vierten Theil der Verluste der stehenden. Deshalb und der größeren Rasanz der eigenen Waffe wegen wird das eigentliche Feuergefecht der Infanterie im Liegen geführt;

Fig. 231.



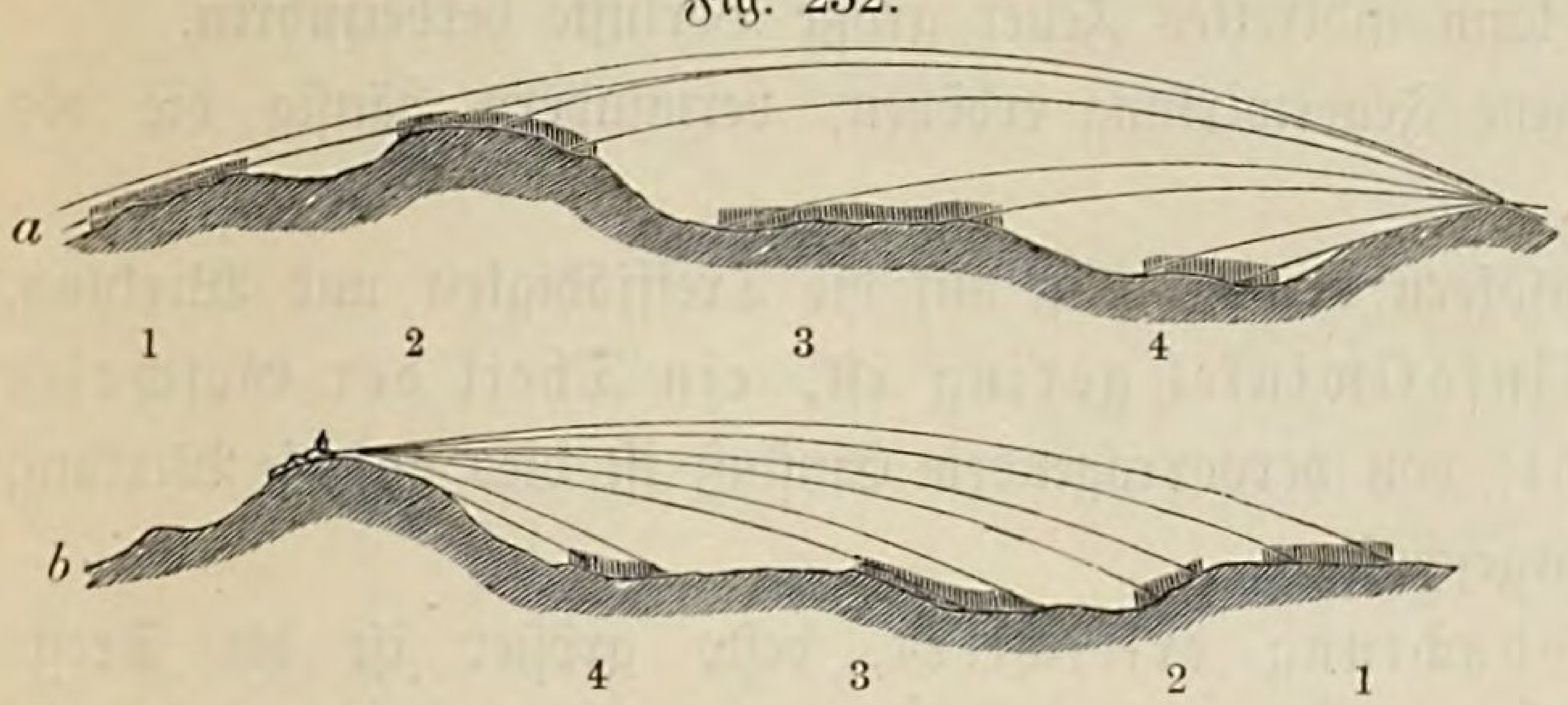
G = eine Geschoßgarbe, die bei horizontalem Boden 120 m lang ist.
G = „ „ „ „ 2,5° Steigung nur 90 „ „ „
G = „ „ „ „ 5° „ „ 60 „ „ „

4) je dichter das Ziel ist, denn desto mehr häufen sich die Verluste; deshalb wird die Truppe auseinandergezogen, wenn der Gefechtszweck es sonst erlaubt. Die Geschütze der Artillerie haben beim Manövriren und Schießen 20 Schritt Zwischenraum, wodurch auch ihre Beweglichkeit wächst;

5) je langsamer die Bewegungen des Ziels sind, denn gegen stehende Ziele kann das Einschießen leichter geschehen als gegen sich bewegende, ferner ist nicht so häufig eine Aenderung der Visirstellung gegen sich langsam bewegende Truppen nöthig. Es müssen daher die Bewegungen im feindlichen Feuer nicht allein schnell ausgeführt werden, um eher zur eigentlichen Gefechtsthätigkeit, dem Kampfe, zu kommen, sondern auch um die eigenen Verluste zu verringern;

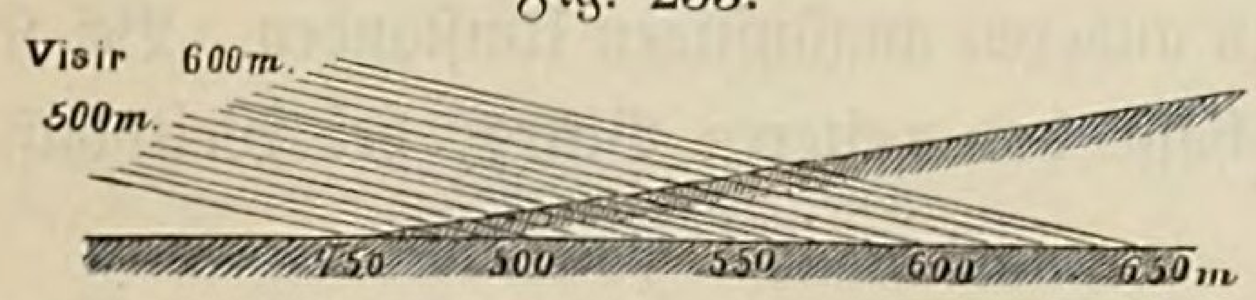
6) je leichter das Ziel zu beobachten ist.

Fig. 232.



Bedeutung verschiedenartig gestalteten Terrains für die Aufstellung und sein Einfluß auf die Verlängerung oder Verkürzung der Geschoßgarbe auf dem Erdboden und damit auf die Wirkung und Ausnutzung. Senkrechte Schraffirung = vom Visir beherrschter Raum.

Fig. 233.



Verlängerung (s. a. Fig. 231) der Geschoßgarbe in ansteigendem Terrain durch Verwendung von zwei Visiren, die dann mit derselben Schußzahl 100 m Länge mit Geschoßeinschlägen bedecken, wie es bei einem Visir und horizontalem Erdboden der Fall wäre.

V. Das Terrain am Ziel beeinflußt die Trefffähigkeit, denn der bestrichene Raum steht im umgekehrten Verhältniß zum Einfallwinkel am Boden (Fig. 230). Je kleiner der Winkel zwischen der Flugbahn F und dem Erdboden E, desto größer ist nicht allein der bestrichene Raum, sondern auch der von einem Visir der Gewehre beherrschte Raum. Je steiler dagegen der Einfallwinkel am Boden ist (Fig. 231), desto mehr verkürzt sich der bestrichene und vom Visir beherrschte Raum (der Geschoßgarbe G). Ein annäherndes Urtheil über den Winkel dieser Linien erhält man durch die Visirlinie; laufen die verlängerte Visirlinie und der Erdboden am Ziel annähernd parallel, oder senkt dieser

sich ein wenig unter dieselbe, so ist auch der Einfallwinkel ein kleiner, der beherrschte Raum ein großer. Es folgt daraus:

1) Die Stellung der feuernden Truppe muß womöglich so gewählt werden, daß der Raum, den der Feind überschreiten muß, wenn auch nicht überall, so doch in einigen Theilen, auf die dann das Feuer konzentrirt wird, mit der Visirlinie gleichlaufend ist. Die Aufstellung auf der Kuppe großer Höhen in sonst wagerechtem Terrain ist aus diesem Grunde zu vermeiden. Besser eignen sich die Höhen, um von dort aus zu beobachten.

2) ~~Da~~ der von einem Visir beherrschte Raum sich bei ansteigendem Terrain beträchtlich ~~verkürzt und dann nicht darauf gerechnet werden kann~~, den Kern der Geschoßgarbe ins Ziel zu bekommen, so muß mit zwei, bei größerer Steigung mit drei Visiren gefeuert werden (Fig. 233). Die Treffwirkung wird dann bei gleicher Anzahl Schuß ebenso groß, als wie mit einem Visir bei wagerechtem Boden sein. Bei abfallendem Terrain reicht dagegen unter Umständen die Verwendung nur eines Visirs aus (Fig. 230 u. 231).

3) Terrainwellen, wenn sie nicht sehr tief sind, entziehen der feindlichen Feuerwirkung nichts (Fig. 232 *a* 1); da sie dieselbe häufig vergrößern, kann indirektes Feuer große Verluste herbeiführen.

4) Terraingestaltungen, welche die eigene Feuerwirkung erhöhen, vermindern häufig die des Feindes (Fig. 232).

5) Das Terrain am Ziel ist ferner insofern von Einfluß auf die Trefffähigkeit und Wirkung, als bei ebenem, festem Boden, auf dem der Einfallwinkel gering ist, ein Theil der Geschosse abprallt und auch dann noch ins Ziel geht; von hervorragendem Einfluß ist dies auf die Wirkung der Granaten, Kartätschen und auch der Gewehrgeschosse.

6) Je mehr das Terrain die Beobachtung erleichtert, desto größer ~~ist die Treffwahrscheinlichkeit~~.

VII. Die **atmosphärischen Einflüsse** beeinflussen die Schußweite und damit die Treffwahrscheinlichkeit, besonders bei Gewehren, sehr stark; sie allein zwingen deshalb auch auf bekannten Entfernungen, wenn die Schüsse nicht zuverlässig beobachtungsfähig sind, zur Verwendung von Feuer aus vielen Gewehren statt nur aus einem, wenn auch mit dem besten Schützen, und zur Verwendung von zwei, ja drei Visiren, außer den anderen ungünstigen Umständen. Bei Kurzschuß der Geschoßgarbe werden dann wenigstens noch die Geschosse des weiteren Visirs, bei Weitschuß die des näheren Visirs am Ziel zur Geltung kommen.

§ 126. **Die Geschoßwirkung**

äußert sich je nach Art des Geschosses

1) durch die Durchschlagswirkung des Einzelgeschosses;

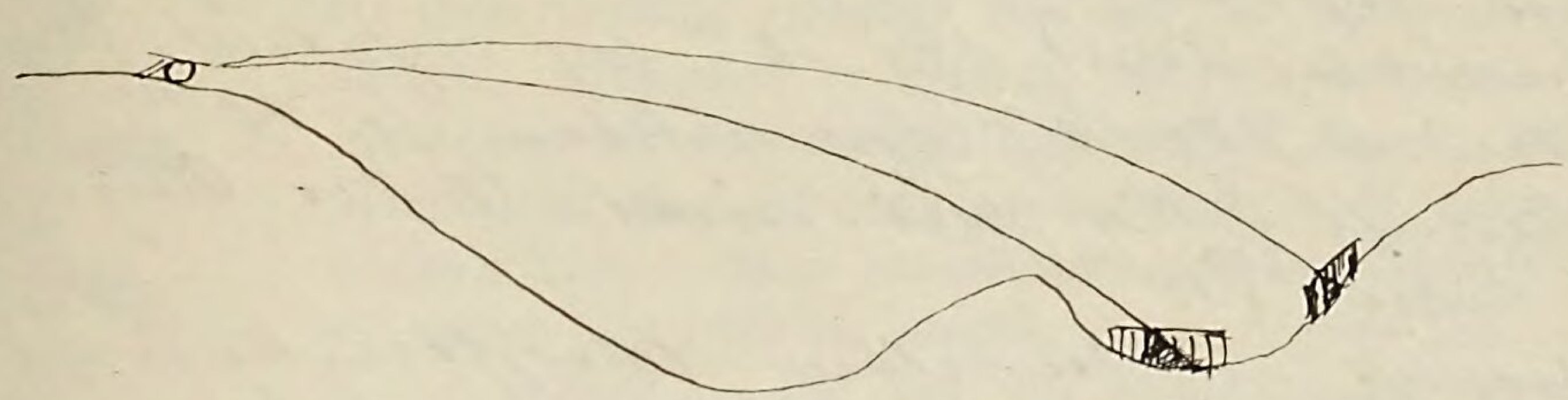
2) durch die Wirkung der Sprengladung:

a. als minenartige Wirkung,

b. als Brandwirkung,

²und die Einfallwinkel wachsen, also das Feuer bohrend wird.

~~²die 100 m auseinander liegen,~~



Die atmosphärischen Einflüsse sind auch von grossem Einfluss auf die Brennzeit der Zünder.

§ 126 Die Geschosse können wirken:

1. als Einzelgeschosse durch ihre Durchschlagskraft.
2. durch die Sprengladung, welche
   a. minenartig wirkt.
   b. ein Brand setzen kann.
   c. die Geschoßteile, bei Granaten, vorwärts treibt.
   d. die Geschoßteile, bei Shrapnels, freimacht.
3. durch die Sprengstücke resp. Kugeln.
4. ist die Wirkung besonderer Feuerwerkskörper mit den Leuchtraketen od. dergl. zu erwähnen.

Lebendige Kraft des Geschosses.

Für die Wirkung des Infanteriegeschosses gilt als Maßstab nicht die Perkussionskraft (= Gewicht mal Geschoßgeschwindigkeit) sondern man hat, da die Geschwindigkeit beim Eindringen immerwährend abnimmt, die lebendige Kraft als Maßstab genommen und man setzt die Leistung anstelle der Kraft. Als Maßstab ist die Leistung genommen, die darin besteht, daß 1 kg senkrecht in der Luft gehoben wird, gewöhnlich ausgedrückt durch 1^{mk} (1 meterkilo). Wird 1 kg 10^{m} hoch gehoben, so erhält man 10^{mk}, werden 2 kg 10^{m} hoch gehoben, so 20^{mk}. Also wenn P die Anzahl d. Kg ausdrückt, h die Anzahl der m, so erhält man Ph^{mk}.

Nun gebraucht zu denselben Wegstrecken, der Körper im luftleeren Raum beim Steigen wie beim Fallen dieselbe Zeit, man hat sich also vorzustellen, wie hoch das Geschoß im luftleeren Raum steigen würde, wenn es also, statt einzudringen, steigt. Das Geschoß würde um so hoch steigen bis seine Geschwindigkeit aufgezehrt ist. Nun ist $v = gt$. das Geschoß steigt also $t = \frac{v}{g}$ Sekunden. und da $h = s = \frac{g}{2} \cdot t^2$ so erhält man, wenn man t einsetzt, $h = \frac{g}{2} \cdot \frac{v^2}{g^2} = \frac{v^2}{2g}$ d. h. also die dem Geschoß vom Gewichte P ertheilte Geschwindigkeit, befähigt dasselbe $\frac{v^2}{2g}$ zu steigen. Setzt man also h in obige Gleichung ein, so erhält man die Formel für die lebendige Kraft des Geschosses

$$L = \frac{P \cdot v^2}{2g}.$$

Da hierbei sehr große Werte herauskommen, so teilt man d mk durch 1000 u. erhält dann Metertonnen = mt.

c. als Treibmittel für die Geschoßtheile, bei Granaten,

d. als Mittel zum Freimachen der Geschoßtheile, Shrapnels;

3) durch die Durchschlagswirkung der sich zerstreuenden Theile des Einzelgeschosses;

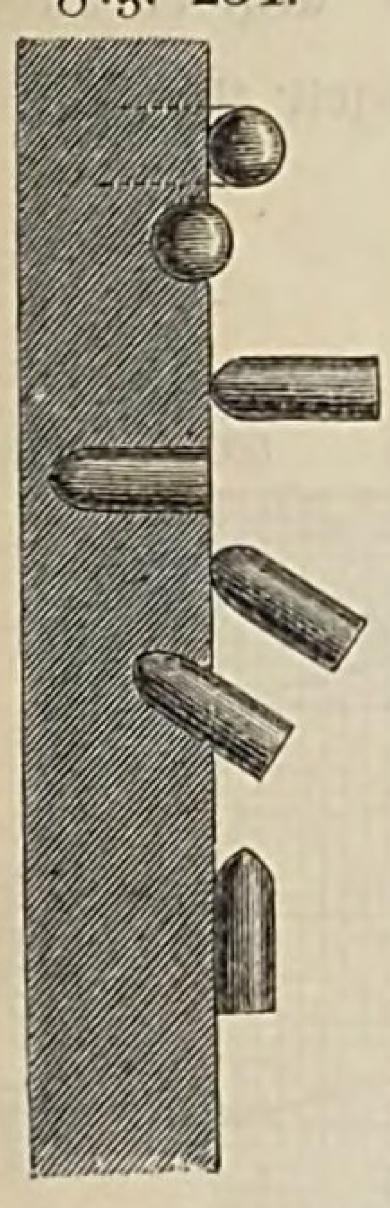
4) durch die besondere Wirkung besonderer Feuerwerkskörper, wie der Leuchtraketen oder dergl.

I. Die Wirkung des Einzelgeschosses § 127.

äußert sich durch das Eindringen desselben in das Ziel oder durch Zerschmettern und Erschüttern des Ziels beim Auftreffen und heißt die Durchschlagswirkung. Sie hängt ab:

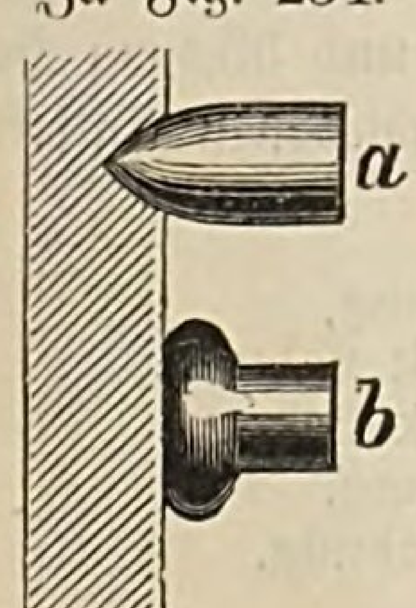
1) von dem Gewicht des Geschosses und seiner Geschwindigkeit. Die Kraft, mit der das Geschoß eindringt, die lebendige Kraft des Geschosses, wächst in demselben Verhältniß wie seine Masse, aber in bedeutend stärkerem Grade mit seiner Geschwindigkeit $\left(L = \frac{P \cdot v^2}{2g}\right)$;

Fig. 234.



Einfluß der Form und des Auftreffwinkels der Geschosse auf ihr Eindringen in feste Körper.

Zu Fig. 234.



2) von der Form des Geschosses und dem Auftreffwinkel:

a. Form außen. Alle die Umstände, die dem Geschoß das Durchdringen der Luft erleichtern, erleichtern ihm auch das Eindringen in eine festere Materie. Nicht allein die Belastung des Geschoßquerschnitts mit Gewicht, sondern auch mit Geschwindigkeit muß möglichst groß, die Spitze scharf, der Führungstheil dünn sein, damit das Eindringen des Geschosses in feste Körper erleichtert wird. — Wenn das Geschoß nicht senkrecht auftrifft, so vergrößert sich dadurch nicht allein die getroffene Fläche, sondern auch die Fläche, mit der das Geschoß das Ziel trifft; jede Einheit (□ mm) des Auftreffs-Querschnitts des Geschosses ist dann mit weniger Gewicht und Geschwindigkeit belastet, die Spitze weniger günstig geformt, und es nimmt daher die Eindringungstiefe mit der Abnahme des Auftreffwinkels (horizontal und vertikal) ab (Fig. 234).

b. Form innen. Das Geschoß muß so beschaffen sein, daß es haltbar genug zum Eindringen ist und nicht selbst beim Auftreffen zerschellt; Wände und Spitze müssen die dazu nöthigen Abmessungen haben, Panzergranaten, Granaten. Die Haltbarkeit hängt aber auch ab:

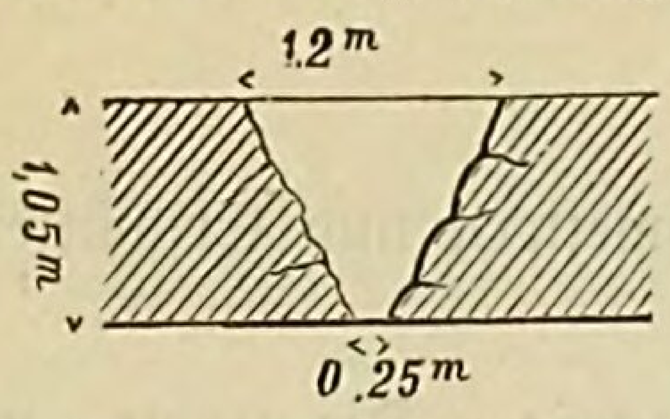
3) von dem Material des Geschosses, denn das Geschoß darf beim Auftreffen nicht zersplittern, wie gewöhnliche Granaten beim Auftreffen auf Eisenpanzer, oder sich breit schlagen und spritzen, wie Weichblei auf harten Knochen, denn dadurch wird die Querschnittsbelastung der Theile oder des Ganzen mit Gewicht und die Geschwindigkeit vermindert (Fig. 234 b);

4) von der Zeit, die das Geschoß zum Eindringen hat und die durch ein Krepiren, bevor es zum Stillstand gekommen ist, verringert wird. Ein zu frühzeitiges Krepiren muß durch die Konstruktion des Zünders, die glatte Beschaffenheit der Geschoßwände (Lackiren) und durch die Art des verwendeten Sprengmittels verhindert werden;

5) von der Art des Ziels, denn je fester, dicker und elastischer dasselbe ist, desto mehr Widerstand leistet es dem Eindringen des Geschosses.

Die Perkussionswirkung ist der Haupttheil der Wirkung aller Geschosse. Ausschließlich kommt die der Einzelgeschosse bei Handfeuerwaffen zur Verwendung, hauptsächlich die der Geschosse gegen Panzer (Fig. 236 u. 237). Die Perkussionskraft der Geschoßtheile dagegen wird bei den verschiedenen Sprengtheilen der Granaten, Shrapnels und Kartätschen verwendet.

Fig. 235 (1/100).
(M. d. A. P. C. u. off. frz. Angaben.)



Trichter in gutem Quadermauerwerk des Forts de Rosny (Paris), durch eine 15 cm Granate auf 4500 m, die in demselben krepirte und es durchschlug, erzeugt.

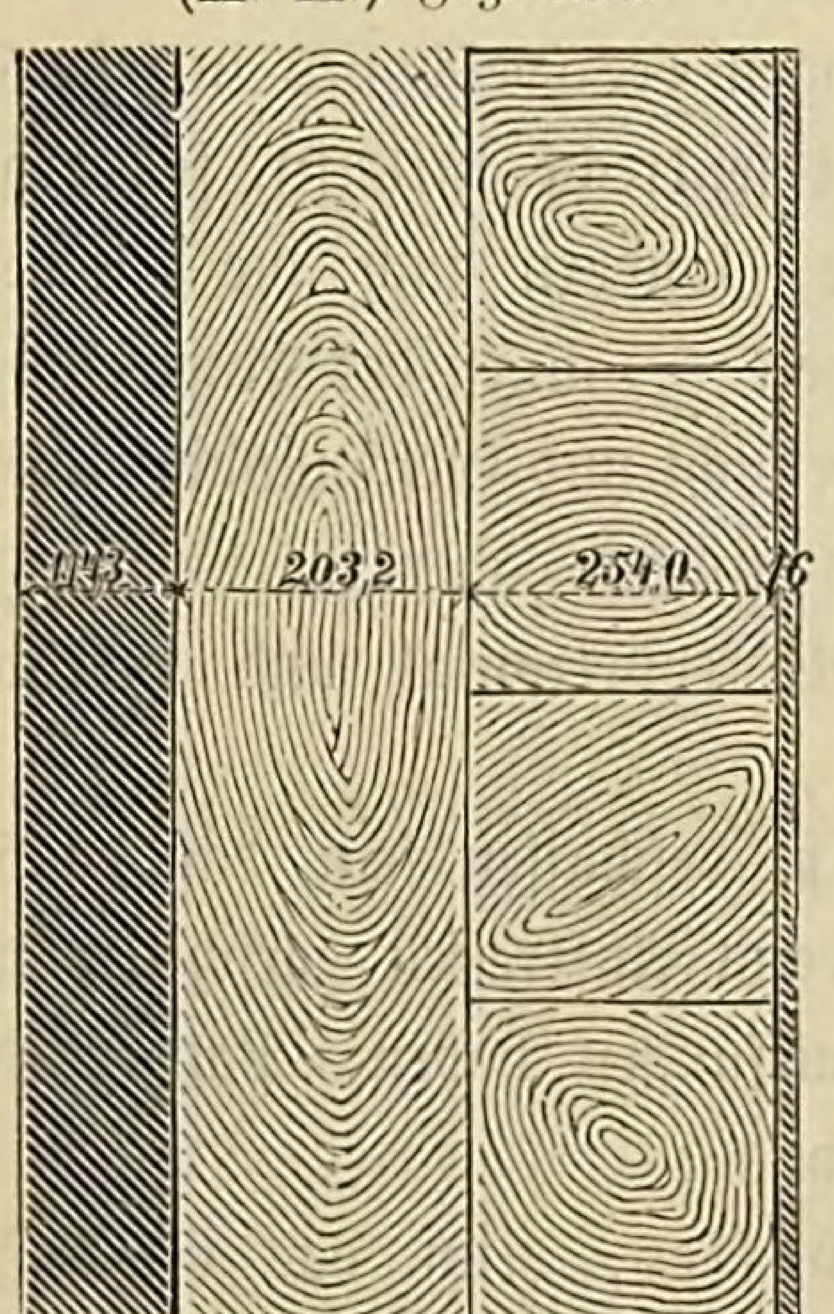
§ 128.

II. Die Wirkung der Sprengladung

wird veranlaßt entweder durch den Zünder oder bei Hartgußgranaten durch den Aufschlag auf ein sehr festes Ziel, den Panzer. Jede Sprengladung soll das Geschoß zertrümmern und äußert dabei:

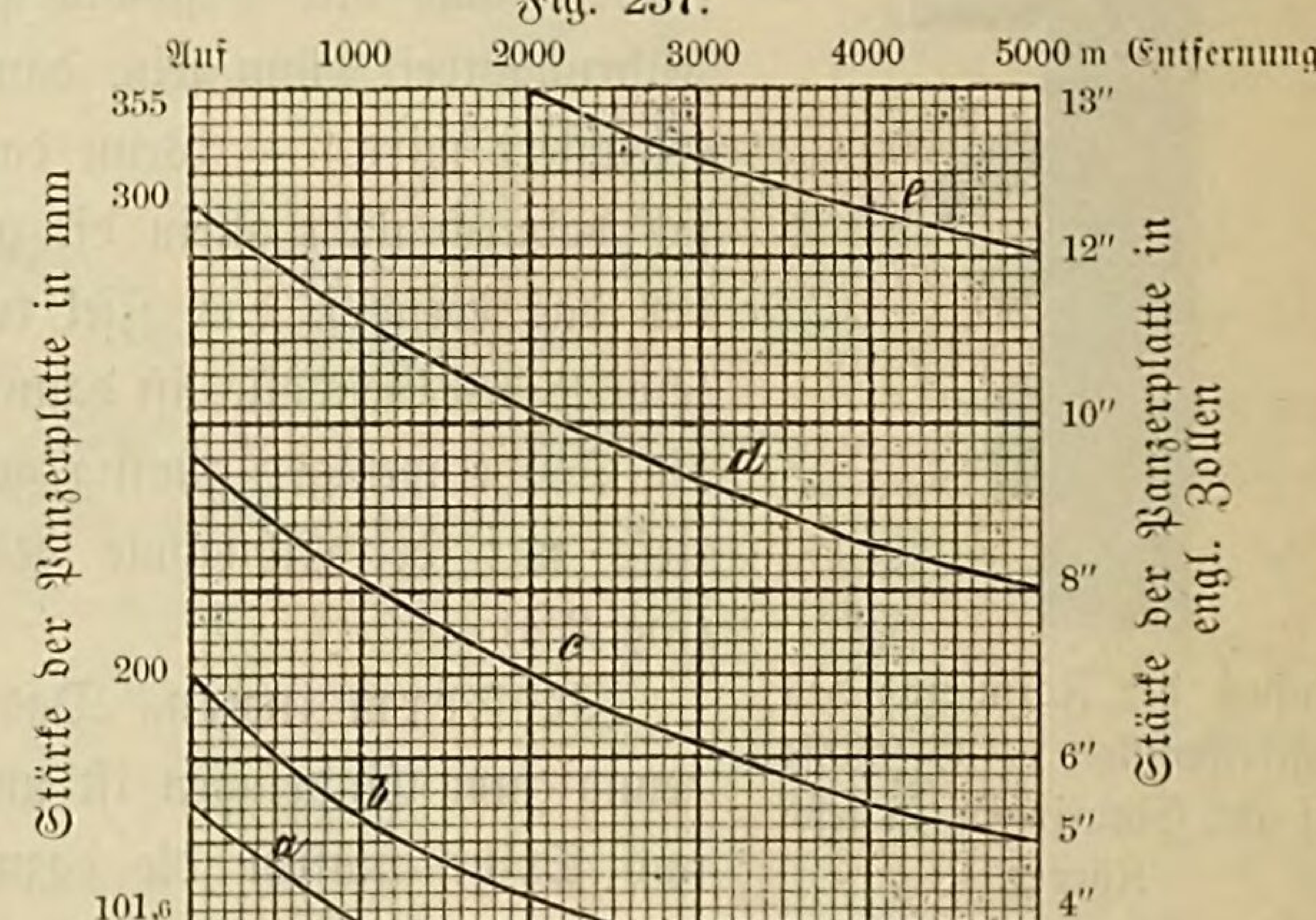
A. **eine minenartige Wirkung**, wenn das Geschoß in feste Ziele eingedrungen ist. Die Größe derselben hängt ab (Fig. 235)

(A. H.) Fig. 236.



Querschnitt des mittelstarken Panzers nebst Hinterlage des englischen Breitseitschiffs Warrior.
114,3 mm schmiedeeiserne Panzerplatte,
203,2 mm Teakholz (horizontal),
254,0 mm Teakholz (vertikal),
16,0 mm schmiedeeiserne Innenseite.

Fig. 237.



Graphische Darstellung der Panzerstärken mit mittelstarker Schiffshinterlage, welche von den 15 cm, 21 cm, 28 cm und 35,5 cm Hartgußgranaten bei rechtwinkeligem Auftreffen auf verschiedenen Entfernungen durchschlagen werden.

a 15 cm Ringkanone mit 6,2 k Ladung,
b lange 15 cm Ringkanone mit 8,3 k Ladung,
c lange 21 cm Ringkanone mit 19 k Ladung,
d 28 cm Ringkanone mit 40 k Ladung,
e 35,5 cm Ringkanone mit 135 k Ladung.

1) von der Größe, Beschaffenheit und Kraftäußerung der Sprengladung,
2) von der Tiefe des Eindringens und

Ausschließlich wirken als Einzelgeschosse die Geschosse der Handfeuerwaffen, hauptsächlich die Geschosse gegen Truppen.

das verlängerte Mundlochfutter soll bewirken, daß das Geschoß erst krepiert, wenn es zum Stillstand gekommen ist.

Wir haben in Deutschland keine Brandgeschosse mehr.

3) der Art des Ziels. Die Eindringungstiefe darf nur so groß sein, daß die Geschoßwirkung auch noch äußerlich zur Geltung kommt und die herausgeworfenen Trümmer zur Seite geworfen werden. Je kleiner daher die Sprengladung und je fester das Ziel, desto weniger groß darf die Eindringungstiefe sein. Gegen Eisenpanzer und deren Hinterlage geben die kleinen Sprengladungen der Hartgußgranaten noch einige Wirkung, wenn sie stecken geblieben sind, und erregen dabei häufig Brand. Beim Schießen gegen Mauerwerk und gegen Erde, wenn die Sprengladung gegen letztere groß genug ist, wenigstens 1 kg, werden große Trichter ausgeworfen, die den folgenden Schüssen die weitere Zerstörung erleichtern. Krepiren die Geschosse zu früh in dem Mauerwerk, so erfolgt nur ein leichtes Abschälen in demselben. Ein Abkämmen von Erdbrustwehren durch Schüsse, die in der Krone krepiren, erfordert sehr großen Munitionsaufwand und schwere Geschütze (mittlere Einfallwinkel günstig). Tief unter die Krone in Erdbrustwehren treffende Geschosse sind in der Regel noch ohne beachtenswerthe Wirkung. (Verlangsamte Zündvorrichtung.)

Waffe	Geschoß	Entfernung m	Ziel	Trichter von Tiefe cm	Breite cm	Höhe cm	Entfernung m	Ziel	Trichter von Tiefe cm	Breite cm	Höhe cm
Feldgeschütz { leichtes { schweres	Granate	400	Sandbrustwehr	50	150	150	20 20	2 Jahr altes morsches Ziegelmauerwerk	105 100	15 20	15 20
12 cm Kanone C 73 .	„	1400	„	50	150	150	88	außerordentlich hartes Ziegelmauerwerk	80	103	97
Kz. 15 cm Kanone .	„	1400	„	100	250	250	1500 indirekt	hartes Mauerwerk — Ziegel	65	122,5	100
15 cm Ringkanone .	„	2500	„	100	150	150	170	außerordentl. hartes Ziegelmauerwerk	104	113	130
21 cm Mörser C/71 .	„	2800	gewachsener Boden (Sand)	100	225	285	—	2 Meter Erde auf Gewölbe von 0,6 m (Paris)	durchschlagen		

(Siehe auch die einzelnen Geschütze in Abschnitt VIII.)

B. **Brandwirkung**, die bei allen Granaten leicht Feuer fangende Gegenstände, Stroh, Heu entzündet. Besondere Brandgeschosse sind daher nicht unbedingt nöthig, da die Brandwirkung meist Nebenwirkung ist; häufig tritt sie auch unbeabsichtigt auf.

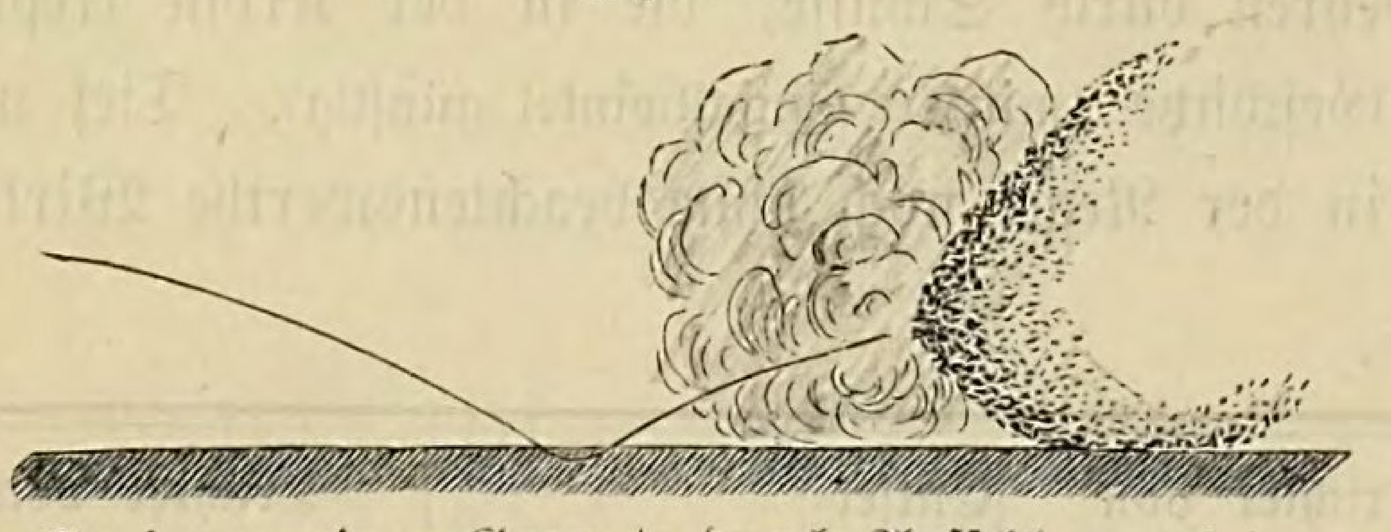
C. **eine treibende Kraft** auf die Sprengstücke der Granaten, sowie eine meist nur **zerreißende** auf den Eisenkern der Shrapnels.

III. **Die Durchschlagskraft der Geschoßtheile.** § 129.

I. **Die Granaten mit Perkussionszünder** werden durch dieselben zum Krepiren gebracht, wenn die Geschoßgeschwindigkeit plötzlich verringert wird. Die Zeitlänge zwischen dem Aufschlag und dem

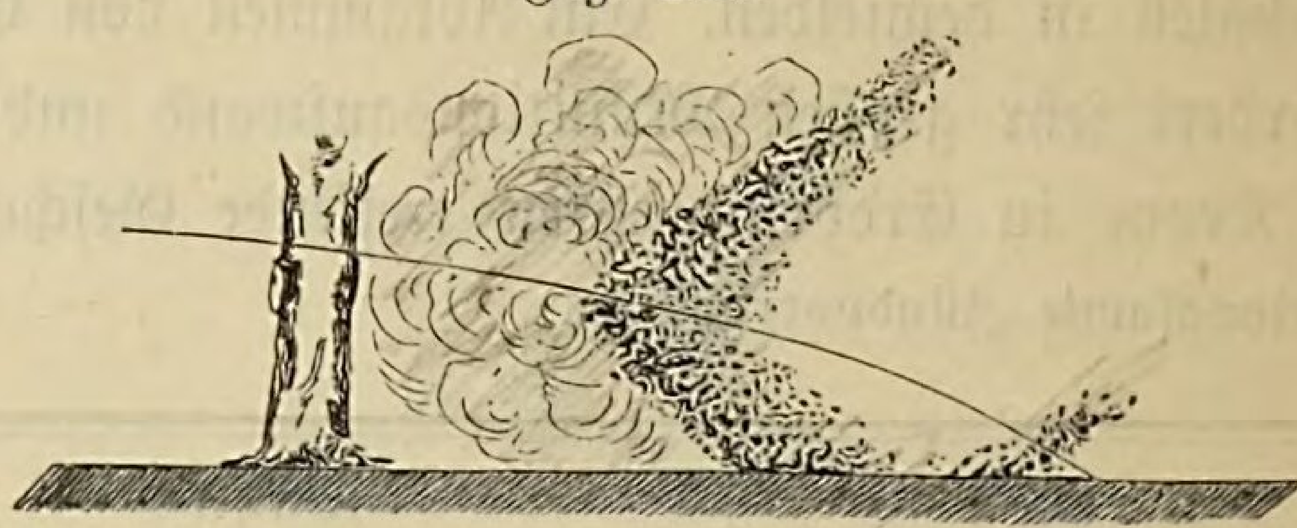
Krepiren des Geschosses ist immer außerordentlich gering und hängt zumeist von dem Geschwindigkeitsverlust des Geschosses und der Zeit ab, die der Nadelbolzen gebraucht, um die Zündpille einzuholen und anzustechen. Wenn daher die Granaten auf den gewachsenen Boden unter Einfallwinkeln, welche kleiner sind als 15° und 20°, auftreffen, so reißen sie eine Furche, prallen dann meist ab und krepiren im aufsteigenden Ast des ersten Sprunges 1—2 m über dem Boden. Ist der Einfallwinkel größer oder der Boden sehr weich, so bleiben sie stecken und haben wenig oder gar keine oberirdische Wirkung. Werden sie durch Zäune, Aeste oder andere senkrecht stehende Körper zum Krepiren gebracht, so krepiren sie hinter denselben.

Fig. 238.



Springen einer Granate durch Aufschlag auf den Erdboden.

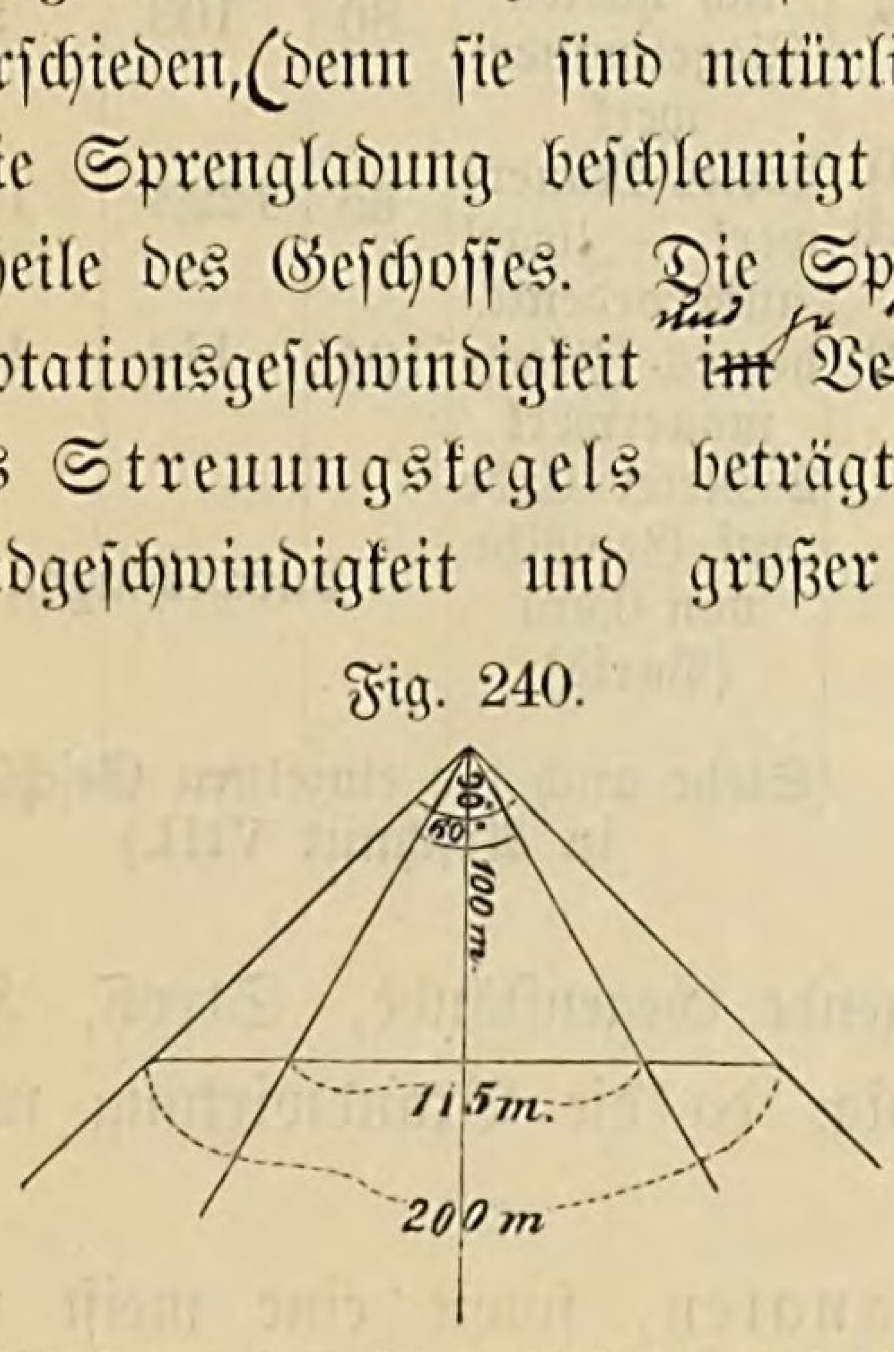
Fig. 239.



Springen einer Granate durch Anschlagen an einen Baum oder dergl.

Alle älteren und neueren Granaten ergeben 32—40 Sprengstücke, die Feld- (Ring-) Granate C/76 ungefähr 150—200. Wenn die Granate in der Vorwärtsbewegung krepirt und nicht stecken geblieben ist, fliegen alle Sprengstücke nach vorwärts, keines nach rückwärts. Die Bahnen und Flugweiten der einzelnen Sprengstücke sind nach ihrer Geschwindigkeit, Richtung, Größe und Gestalt sehr verschieden, (denn sie sind natürlich ebenfalls durch die fünf Flugbahnkomponenten beeinflußt und gebildet.) Die Sprengladung beschleunigt die Bewegung der vorderen, verlangsamt die Bewegung der hinteren Theile des Geschosses. Die Sprengstücke breiten sich um so mehr aus, je größer die Sprengladung und Rotationsgeschwindigkeit im Verhältniß zur Endgeschwindigkeit des Geschosses ist. Der Kegelwinkel des Streuungskegels beträgt bei großer Endgeschwindigkeit ungefähr 60° (Feldgeschütz), bei kleinerer Endgeschwindigkeit und großer Sprengladung 90° (kurze 15 cm Kanone) (Fig. 240). Die Achse des Streuungskegels liegt ungefähr in der Richtung, in der das Geschoß weiter geflogen wäre, wenn es nicht krepirt wäre, ihre Lage hängt daher vom Abprall- oder Fallwinkel und der Schwere und Geschwindigkeit der Geschoßpartikel ab. Innen ist der Streuungskegel fast hohl, seine Wirkung geht oft mehr in die Breite als in die Tiefe, die Sprengstücke breiten sich auf je 100 m um 115—200 m aus und fliegen je nach ihrer Geschwindigkeit, Abgangswinkel und Querschnittsbelastung bis 200, 400, 800 m, ja noch weiter vorwärts. Es muß deshalb der Sprengpunkt der Granate in oder unmittelbar vor dem Ziel liegen.

Fig. 240.



Ausbreitung der Granatsplitter auf 100 m Entfernung bei verschiedenen Streuungskegelwinkeln.

Die Größe der Wirkung am Ziel hängt ab:

1) von der Art der Granate und ihres Zünders, die die Schnelligkeit der Bedienung, die

F weil die Fluggeschwindigkeit grösser ist als die Wirkung der Sprengladung.

F zu nach der Grösse des Kegelwinkels

Wenn bei den Feldgeschützen, die beiden andern Zahlen gelten für die grossen Kaliber.

I wegen des grossen Kegelwinkels der Garbe und der daraus folgenden grossen Streuung der Sprengstücke

Sicherheit des Krepirens und die Zahl der Sprengstücke bedingt. Je mehr Sprengstücke, um so größer die Wahrscheinlichkeit, mit ihnen zu treffen, und da mit

2) vom Kaliber des Geschosses das Gewicht der einzelnen Stücke wächst, so wächst damit auch deren Durchschlagskraft. Denn je kleiner die Sprengstücke, desto geringer ihre Querschnittsbelastung und desto schneller verlieren sie ihre Endgeschwindigkeit. Um lebende Ziele außer Gefecht zu setzen, können die Stücke sehr klein sein, wenn nur ihr Gewicht nicht unter 10—20 g beträgt und ihre Querschnittsbelastung und Geschwindigkeit noch groß genug sind;

3) von der Endgeschwindigkeit des Geschosses beim Krepiren und

4) der Größe der Sprengladung des Geschosses; denn je größer diese beiden, desto größer ist im Allgemeinen die Geschwindigkeit der Sprengstücke; die Geschwindigkeit der hinter der Sprengladung befindlichen Geschoßtheile wird verringert. Je brisanter die Sprengladung wirkt, desto größer ist auch die Zahl der Sprengstücke und ihre Ausdehnung event. nach allen Seiten;

5) der Größe des Fallwinkels und

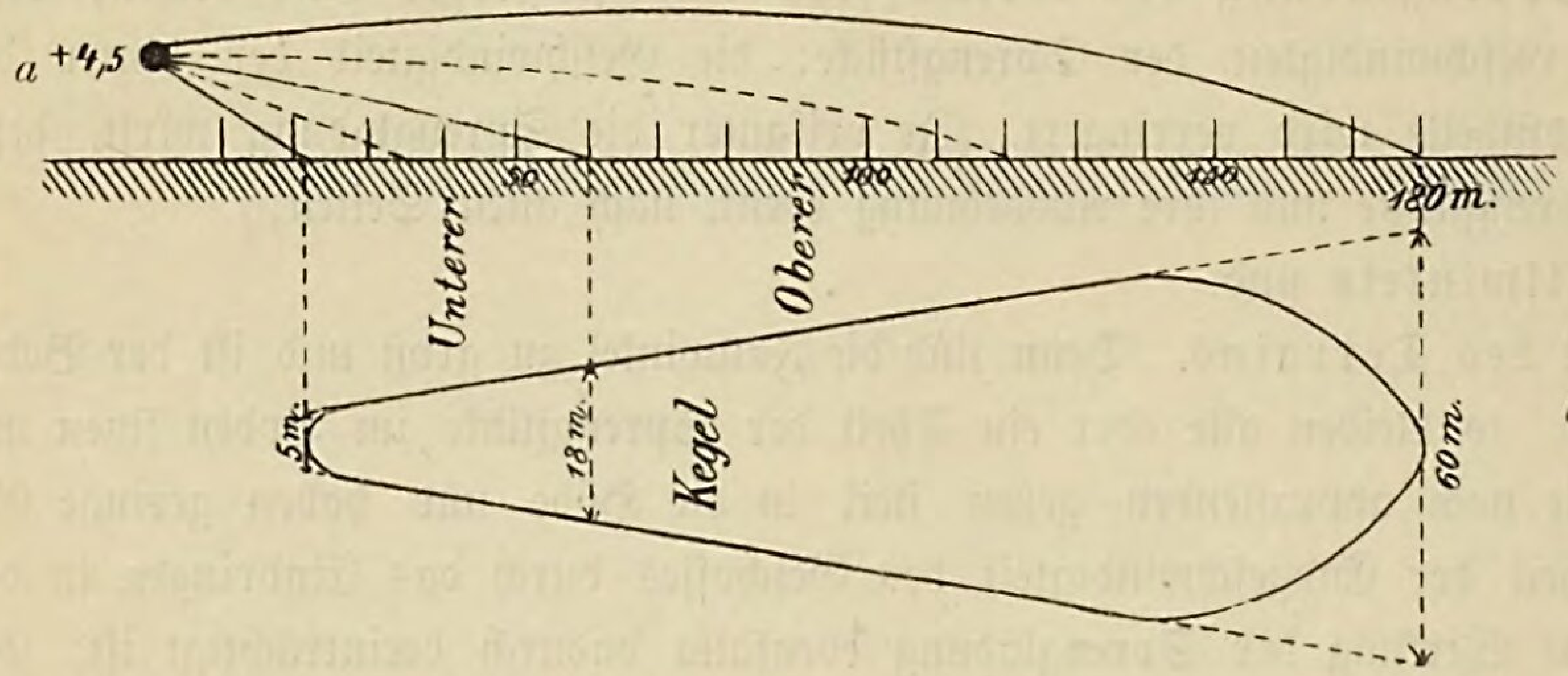
6) der Beschaffenheit des Terrains. Denn sind die Fallwinkel zu groß und ist der Boden zu weich oder zu steil ansteigend, so bleiben alle oder ein Theil der Sprengstücke im Boden sitzen und kommen nicht zur Wirkung. Die noch abprallenden gehen steil in die Höhe und haben geringe Geschwindigkeit, weil der größte Theil der Endgeschwindigkeit des Geschosses durch das Eindringen in den Boden verloren gegangen und die Wirkung der Sprengladung ebenfalls dadurch beeinträchtigt ist; ihre Wirkung ist daher nur gering.

Die Durchschlagskraft der Sprengstücke aller Granaten wird vorwiegend gegen lebende Ziele benutzt, die der schweren Geschosse gegen diese aber nur als Nebenwirkung und dann auch zum Zerstören von Laffeten oder Durchschlagen leichter Deckungen.

II. **Die Shrapnels mit Zeitzündern werden** nur gegen lebende Ziele benutzt; die schweren § 130.
Geschütze verwenden, wenn nur lebende Ziele zu beschießen sind, ausschließlich Shrapnels. Die Shrapnels sollen vor dem Ziele in der Luft krepiren; sie sind daher unabhängig vom Terrain, aber ihre Schußweite ist von der Brennlänge des Zünders und der Flugzeit des Geschosses abhängig. Die Sprengladung der deutschen Shrapnels soll nur den Eisenkern derselben zertrümmern, um die Kugelfüllung im Innern frei zu legen. Der Punkt, in dem dies geschieht, heißt der Sprengpunkt, seine Höhe über dem Erdboden oder der Deckung die Sprenghöhe, seine wagerechte Entfernung vom Ziel die Sprengweite (Fig. 241). Die Streuungen in der Lage des Sprengpunktes entstehen nicht allein durch die Streuungen des Geschosses überhaupt, sondern auch durch die verschiedene Brennzeit des Zünders, die durch Lagerung und Transport desselben, die Witterung und Bedienung hervorgerufen wird. Doch zeigen im Allgemeinen die Flugbahnen der Shrapnels dieselbe Regelmäßigkeit, bezw. Streuungen wie die der Granaten. Im Sprengpunkte liegt die Spitze des Streuungskegels, seine Achse fällt ungefähr mit der verlängerten Flugbahn des Einzelgeschosses zusammen, liegt aber unter ihr und ist kürzer, da der Luftwiderstand auf die Geschwindigkeit der Sprengtheile größeren Einfluß hat. Der Kegelwinkel ist um so größer, je größer die Sprengladung und Rotationsgeschwindigkeit und je geringer die Endgeschwindigkeit des Geschosses ist. Im Allgemeinen beträgt er 20° (Feldgeschütz,

schw. 12 cm K. und 15 cm R. K. bis auf mittlere Entfernungen 15°, kurze 15 cm K. 20—25°) und die Ausbreitung der Theile daher ungefähr $^1/_3$ (bei 15° $^1/_4$) (der Entfernung vom Sprengpunkte) (Fig. 242 u. 243). In der nächsten Umgebung der Achse des Streuungskegels liegen die wenigsten Sprengtheile, der obere Theil des Kegels des Kanonenshrapnels ist sehr bestreichend, der untere Theil steiler einfallend und demgemäß auch ihre Verwendung verschieden. (Der Einfallwinkel des untersten Theils des Streuungskegels ist als Außenwinkel ungefähr [wegen der Krümmung] gleich dem Fallwinkel des Shrapnels plus dem halben Kegelwinkel. Die Entfernung vom Sprengpunkte, in der ein gedecktes Ziel getroffen wird, kann daher mittelst des Verhältnisses von 1 : 60 leicht bestimmt werden.)

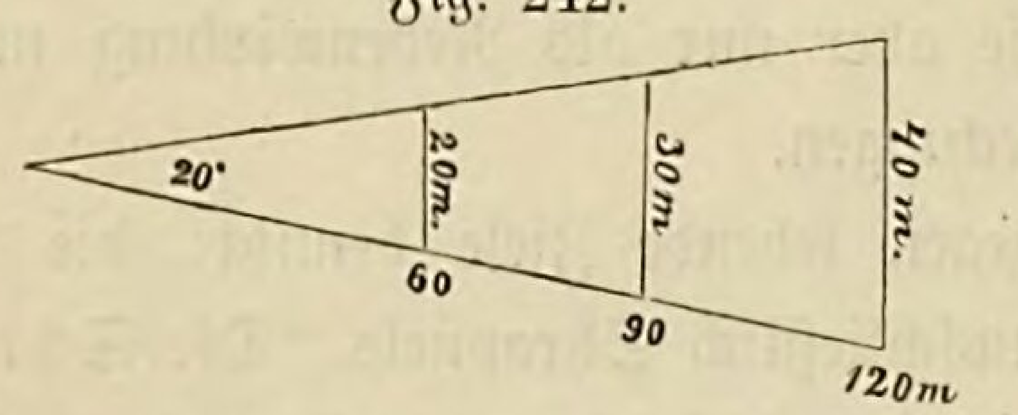
Fig. 241.



a Streuungskegel des schweren Feld-Shrapnels in der Luft, von der Seite gesehen, 1500 m.

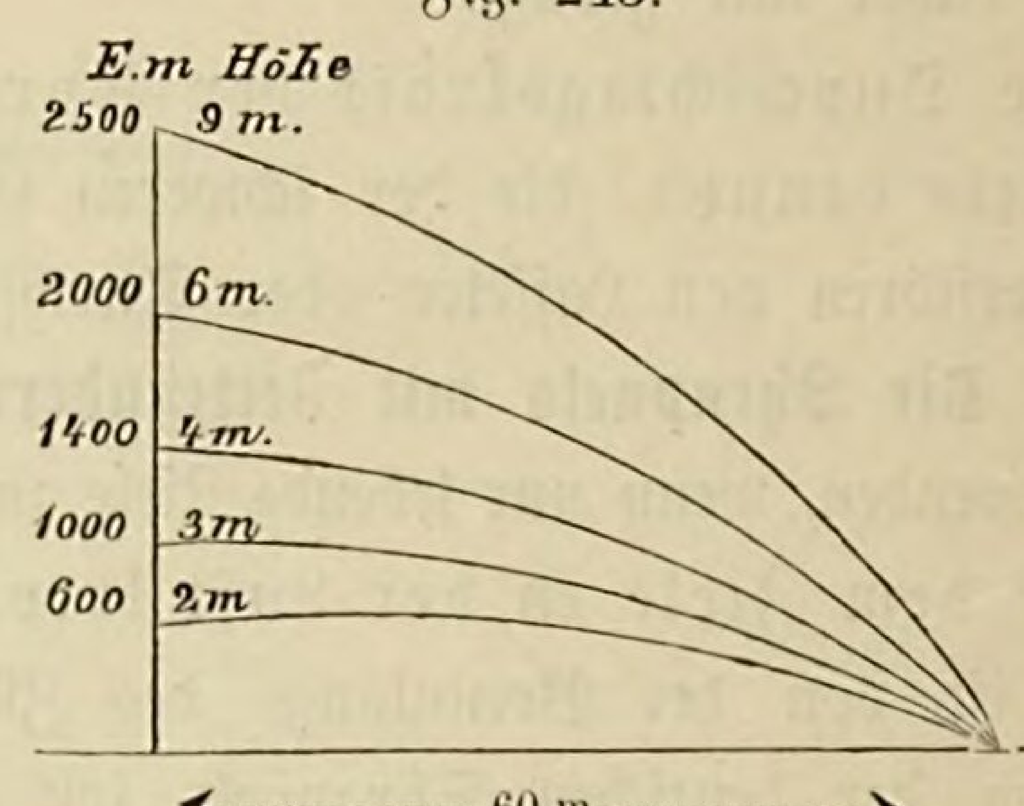
b Streuungsfläche des schweren Feld-Shrapnels auf dem Erdboden, von oben gesehen (bei 50 m Sprengweite und ca. 20° Kegelwinkel), 1500 m.

Fig. 242.



Seitliche Ausbreitung der Shrapnelkugeln bei einem Kegelwinkel von 20° und verschiedenen Sprengweiten.

Fig. 243.



Sprenghöhen der Shrapnels der Feldgeschütze auf den verschiedenen Entfernungen *E* bei gleicher Sprengweite von 60 m.

Gegen freistehende Ziele wird der rasante obere Theil des Streuungskegels verwendet werden und, damit die Ausbreitung am Ziel groß genug ist, ungefähr 20 m, eine Sprengweite von ca. 50—60 m gewählt. Die Sprenghöhe bei gleicher Sprengweite (Fig. 243) hängt von den Einfallwinkeln und bei demselben Geschütz daher von der Schußweite ab; sie beträgt bei Kanonen mit großen Geschwindigkeiten, wie den Feldgeschützen, bei 1000 m 3 m, auf 2000 m 6 m und ist bei Kanonen mit mittleren und kleinen Ladungen größer. (Mörser streben stets 10 m Sprenghöhe an, und wechselt demnach mit dem Einfallwinkel bei ihnen die Sprengweite.) Je größer die Sprengweite, desto größer die Ausbreitung am Ziel und desto geringer die Geschwindigkeit der Bleikugeln (13 bezw. 28 gr schw. Inf.-Kugeln); doch ergiebt bei passender Sprenghöhe beim Feldgeschütz noch 150 m Sprengweite genügenden Erfolg

+ Aber auch andere Sprungweisen geben noch Erfolg, wenn nur die Sprunghöhen passend sind.

F weil bei diesen der Einfallswinkel größer ist, die Sprungpunkte also höher liegen müssen, wenn die Kugeln weit genug nach vorn fliegen sollen.

(Beides hängt aber von der grösseren Sprungweite ab. Niedrige Sprunghöhen haben jedoch immer den Vortheil, dass sie leichter zu beobachten sind.)

und bei den Infanterie-Bleikugeln der 15 cm Ringkanone noch eine von 250 m. Eine zu geringe Sprenghöhe schadet der Trefferzahl im Allgemeinen weniger, wie eine zu große; bei jener wird der rasante obere Theil noch immer theilweise verwerthet, bei dieser geht der ganze Schuß über das Ziel fort. Die Wirkung ist dann ebenso verloren, als wenn das Geschoß einen Aufschlag macht, bei dem fast regelmäßig die älteren Zünder abbrechen.

Gegen Ziele hinter Deckungen wird der steil einfallende untere Theil des Streuungskegels verwendet. Es ist daher nothwendig, das Geschoß im Allgemeinen nahe vor dem Ziele und dicht über der Deckung krepiren zu lassen. Bei zu geringer Sprengweite und Sprenghöhe ist die Ausbreitung am Ziel nicht groß genug, und es kommen dann leicht Aufschläge vor; bei zu großer Sprengweite mit zu geringer Sprenghöhe geht der größte Theil der Geschosse in die Deckung.

Die Wirkung am Ziel wird bedingt durch:

1) die Geschoßkonstruktion. Je größer die Feuergeschwindigkeit, je regelmäßiger der Zünder brennt und das Geschoß zum Krepiren bringt, je weniger das Geschoß selbst zu Streuungen Veranlassung giebt, je mehr Sprengstücke das Geschoß liefert, je größer seine Kugelfüllung ist, desto größer ist die Wirkung. Von großem Einfluß ist ferner die Anbringung der Sprengladung. Ist dieselbe in der Mitte (Deutschland), so kann sie sehr klein sein, es ist größere Kugelfüllung möglich und die Streuung derselben geringer. Wird sie hinter die Kugelfüllung gelegt (Oesterreich), um deren Geschwindigkeit zu vermehren, so muß sie größer sein; es geht dadurch an Raum verloren, und es ist doch keine Gewähr dafür, daß sämmtliche Kugeln freigelegt werden. Hartbleikugeln haben etwas geringere Querschnittsbelastung als Weichbleikugeln, also auch geringere Schußweite und Perkussionskraft;

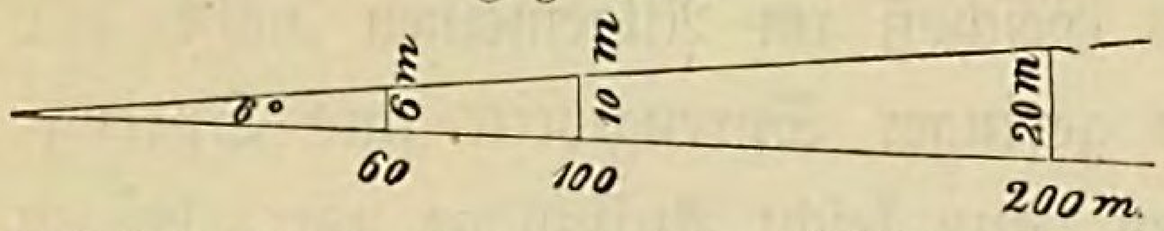
2) das Kaliber, denn mit ihm wächst die Größe der Sprengstücke und die Größe der Kugeln für die Füllung (13 gr schw., bezw. Infanteriekugeln 28 gr), also ihr Gewicht und ihre Querschnittsbelastung; ~~deshalb~~ kann die Sprengweite größer sein und desto größer ist auch die Perkussionskraft;

3) die Endgeschwindigkeit der Shrapnels, denn je größer dieselbe, desto größer ist die Anfangsgeschwindigkeit der Sprengpartikel am Sprengpunkt auf allen Entfernungen, also auch ihre Perkussionskraft. Da bei großen Kalibern die Endgeschwindigkeit weniger schnell abnimmt, als bei kleinen, so kann bei solchen mit großen Ladungen das Shrapnel auf bedeutend größeren Entfernungen verwendet werden; doch könnten alle unsere Shrapnels bei einem länger brennenden Zünder auf bedeutend größere Entfernungen noch mit großem Erfolg verwendet werden. Der Shrapnelschuß des 9 cm Mörsers reicht bis 1550 m, der des 15 cm Mörsers bis 2600 m, der der kurzen 15 cm Kanone bis 1800 bezw. 2700 m, der des Feldgeschützes bis 3500 m, der der schweren 12 cm Kanone und 15 cm Ringkanone bis 4500 m. Eine Erweiterung des Shrapnelschusses event. bis auf ca. 6500 m Entfernung (26,25 Sek.) erscheint möglich (Zünder; Beobachtungsfähigkeit);

4) den Fallwinkel. Je kleiner derselbe ist, desto größer ist die Rasanz und die Treffwahrscheinlichkeit gegen ungedeckte Ziele, desto eher ist es möglich, mit einem Geschoß mehrere hintereinander stehende lebende Wesen außer Gefecht zu setzen; je größer der Fallwinkel, desto mehr Wirkung gegen gedeckte Ziele, daher gegen diese durch Kanonen besonders auf sehr großen Entfernungen sehr gute Wirkung.

§ 131. III. **Die Kartätschen** werden nur gegen lebende Ziele und zur Selbstvertheidigung auf den nächsten Entfernungen gebraucht. Beim Schuß wird die Treibscheibe und der hinterste Theil der Kartätsche zuerst in Bewegung gesetzt, die Büchse dadurch gestaucht und zerrissen, so daß die einzelnen Kugeln frei werden. Sich aneinander und an den Seelenwänden reibend, verlassen sie mit verschiedener Anfangsgeschwindigkeit und unter verschiedenen Abgangswinkeln das Rohr. Die Spitze des Streuungskegels liegt daher in der Mündung, der Kegelwinkel beträgt ungefähr 6°, die Ausbreitung der im Streuungskegel ziemlich gleichmäßig vertheilten Geschosse demnach ungefähr $^1/_{10}$ der Entfernung (Fig. 244). Bei ihrer geringen Querschnittsbelastung erreichen die Kugeln auch nur geringe Entfernungen, die der Feldgeschütze werden bis 400 m (die der glatten Geschütze bis 600 m) verwendet. Ein Theil der Geschosse wird das Ziel direkt treffen, ein anderer Theil vor ihm aufschlagen und entweder im Boden stecken bleiben oder abprallend ins Ziel gehen. ([illegible])

Fig. 244.



Seitliche Ausbreitung der Kartätschkugeln auf verschiedenen Entfernungen.

Die Wirkung der Kartätschkugeln im Ziel wird bedingt durch:

1) die Geschoßkonstruktion. Je leichter das Laden vor sich geht (glatte, gezogene Kartätschen), desto größer ist die Feuergeschwindigkeit; je besser der Stoß der Pulvergase auf die Geschosse übertragen wird (Treibscheibe), und je weniger unwirksame Theile vom Pulver in Bewegung gesetzt werden müssen (hölzerne Spiegel, sehr starke Büchsen), desto größer ist die Anfangsgeschwindigkeit, und je schwerer die Geschosse, je größer das Eigengewicht und die Elastizität des dazu verwendeten Materials (Schmiedeeisen-, Zinkkugeln), sind, desto größer ist die Wirkung am Ziel;

2) die Größe des Ladungsverhältnisses;

3) die Größe des Kalibers der Kugeln;

4) das Terrain; ebener fester Boden, der mit der Flugbahn einen kleinen Einfallwinkel bildet, also etwas abfallend ist, begünstigt das Abprallen der Geschosse und erhöht dadurch die Zahl der Treffer. Bei solchem Boden werden die Schüsse, besonders bei eisernen Kugeln, mit geringerer Erhöhung abgegeben, während bei weichem, welligem oder mit Heidekraut oder dergl. bedecktem Boden und solchem, der steil von der Flugbahn getroffen wird, größere Erhöhungen genommen werden müssen.

IV. **Die Wirkung der Revolverkanonen (Mitrailleusen)** ist ähnlich der des Kartätschschusses, da die Geschosse, kleine Granaten oder Gewehrgeschosse, leicht sind und die Spitze des Streuungskegels in der Mündung der Waffe liegt, aber die Streuung ist geringer. Die Schußweite ist ebenso groß wie die der Gewehre (deutsche 3,7 cm Revolverkanone bis 3000 m), da die einzelnen Geschosse aus gezogenen Läufen mit großen Ladungsverhältnissen abgefeuert werden. Die Feuergeschwindigkeit dieser Geschütze ist sehr groß, aber ihr Mechanismus oft sehr komplizirt und leicht verletzbar, so daß sie bis jetzt am häufigsten durch das eigene Feuer außer Gefecht gesetzt werden. Diese Geschütze vereinigen für den Feldkrieg alle Nachtheile der Geschütze mit denen der Gewehre, ohne die Vortheile eines derselben zu besitzen. Sie bedürfen zu ihrem Gebrauch einen ähnlichen Aufwand an Vorrichtungen und Kräften, derselben Bespannung, desselben Raumes zum Fortschaffen und derselben Mannschaften zur Bedienung wie die Geschütze und haben nicht einmal die Wirkung der Masse der Gewehre, da sie so wenig streuen,

daß alle Schüsse häufig auf einem Fleck sitzen, und da die Schußweite, wenn Vollgeschosse verwendet werden, nicht beobachtet werden kann. Ihr moralischer Eindruck durch das Knattern beim Schießen verschwindet, wie jeder derartige, sobald man ihnen gegenübersteht und ihre geringe Trefffähigkeit und Wirkung erkennen muß; dadurch wird im Gegentheil das moralische Element der beschossenen Truppe gehoben. Soll von beschränktem Raum aus, wie aus Kasematten und von Schiffen, ein wirksames Schnellfeuer auf lebende Ziele und kleine bis mittlere Entfernungen abgegeben werden, so können Revolverkanonen, besonders wenn sie auch mit Granaten schießen, mit Erfolg verwendet werden.

V. **Die Wirkung der Raketen** besteht je nach ihrer Konstruktion in der Leuchtwirkung oder ist der der anderen Artilleriegeschosse ähnlich.

1) **Die** 8 cm **Leuchtraketen** werden unter 50° abgefeuert, gehen unter etwa 45° vom Gestell ab und erreichen trotz ihrer geringen Geschwindigkeit, weil die Pulvergase im aufsteigenden Ast fortwährend beschleunigend, bis auf die beiden letzten Sekunden für den Zünder, auf sie wirken, eine Höhe von etwa 315 m. Hier stoßen sie die Leuchtsterne aus; diese fallen bis zur Erde in 12—13 Sekunden und erleuchten während des Fallens den Raum zwischen 300 und 1000 m vom Gestell in einer Breite von ungefähr 500 m. Da während der beiden ersten Sekunden die Sterne zu hoch über dem Boden sind, dauert die nutzbare Zeit der Erleuchtung von oben nur 10 Sekunden. Die Erleuchtung durch die auf dem Boden liegenden noch brennenden Sterne wird durch die Gestaltung und Bedeckung des Bodens beeinträchtigt und gewährt fast keinen Nutzen. Es ist deshalb beim Schießen nothwendig, die Raketengestelle weit vor dem Geschütz aufzustellen und stets mehrere Raketen hintereinander oder, wenn nöthig, auf einmal und mit divergirender Richtung abzufeuern, wenn ein entfernteres Ziel aufgesucht werden soll.

2) **Die Kriegsraketen,** die die **Wirkung der Geschütze** haben sollen, haben die Nachtheile:

a. selbst mit großen Erhöhungen nur mittlere Entfernungen zu erreichen; die englischen sechspfündigen erreichen mit 36° 2000 m, die zwölfpfündigen mit 40° 2800 m;

b. geringe Treffwahrscheinlichkeit zu haben, da ihre Geschwindigkeiten und Abgangswinkel unregelmäßig sind und der Luftwiderstand bei ihrer großen Oberfläche und ihrem verhältnißmäßig geringen Gewicht bedeutenden Einfluß auf ihre Flugbahn hat.

Ihre Schußweiten wachsen mit der Zunahme ihrer Kaliber. Gegen sehr große Ziele, wie beim Bombardement von Städten, können große Raketenkaliber, da sie bei ihrer geringen Geschwindigkeit sehr wirksame Sprengmittel, wie Dynamit, auch in großer Menge zu führen vermögen, von bedeutendem Erfolg sein.

Wirkung des Schießens auf die Waffe. § 132.

Bei der Zersetzung des Pulvers in Gase macht sich der Einfluß derselben und des Geschosses zunächst auf das Rohr und durch dieses auf die Laffete oder den Schaft der Waffe, bei Geschützen auch gegen den Geschützstand, bei Handfeuerwaffen auch gegen den Schützen geltend, Rückstoß.

I. Wirkung gegen die Läufe. A. Die Pulvergase wirken offensiv gegen das Rohr, sie suchen es zu zerreißen, bringen Theile des Metalls durch den hohen Temperaturgrad zum Schmelzen und zum Verbrennen, besonders bei Bronzerohren, und reißen Theile fort; der Rückstand des Pulvers geht Verbindungen mit dem Metall ein, mit dem er in Berührung kommt.

B. Das Geschoß kann durch Krepiren im Rohr die Wände desselben beschädigen; wenn die Kraftäußerung der Sprengladung sehr groß ist, kann das Rohr gesprengt werden.

II. Wenn die Pulvergase das Rohr in Bewegung gesetzt haben, stoßen sie es gegen das Schildzapfenlager der Laffete oder den Schaft. Der Stoß wird um so heftiger sein, je leichter das

Rohr in Bewegung gesetzt wird, je leichter also das Rohr, je größer die Pulverladung ist, und je schwerer das Geschoß in Bewegung gesetzt wird. Je leichter das Rohr in Bewegung gesetzt wird, desto haltbarer muß die Laffete sein.

Von der Laffete leiden dadurch besonders die Achse, Räder, Wände und die Richtmaschine, bei Mörsern besonders auch die Bettung.

Bei Handfeuerwaffen kommt zuweilen ein Reißen des Schafts beim Schießen vor, wenn der Schloßkasten zu eng war. Der Rückstoß äußert sich weniger auf den Schaft als auf die Schulter des Mannes und kann, wenn er zu heftig, wie beim Martini-Henry-Gewehr, ernstliche Beschädigungen desselben veranlassen.

VIII. Abschnitt.

Gebrauch der Waffen.

Verwendung und Gebrauch des Infanteriegewehrs M/71.

I. Die Waffe.

§ 133. A. **Material.** Infanteriegewehr M/71 (Jäger u. s. w., Jägerbüchsen M/71), — gezielte Schüsse in der Minute bis 12, der Mann führt 80 Patronen mit sich. Revolver C/83 (§ 107).

B. **Flugbahn.** Große Anfangsgeschwindigkeit, 25 m vor der Mündung ~~440 m~~ cr. 435 m bei 0,85% Feuchtigkeitsgehalt des Pulvers, geringe Belastung des Querschnitts 0,263 g (obgleich große als Geschoß einer Handfeuerwaffe), verursachen trotz der günstigen Form des Geschosses sehr großen Geschwindigkeitsverlust durch den Luftwiderstand. (Endgeschwindigkeit auf 1000 m nur noch 188 m; vergl. § 118,8). Daher weicht die Flugbahn sehr von der Parabel ab, die Endgeschwindigkeit ist sehr viel geringer als die Anfangsgeschwindigkeit, die Schußweite sehr verkürzt, die Einfallwinkel sind bedeutend größer als die Abgangswinkel.

Der absteigende Ast ist daher viel gekrümmter als der aufsteigende, der Kulminationspunkt liegt auf ca. $^3/_5$ der Flugbahn, die größte Schußweite von 3000 m wird schon mit 35° erreicht. Bei dem leichten Geschoß werden durch die Witterung, Dichtigkeit der Luft, Wind, bedeutende Unterschiede in den Schußweiten, also auch bedeutende in der Höhen- und Seitenlage der einzelnen Schüsse hervorgerufen.

C. 1. **Die ballistische Leistung des einzelnen Gewehrs:** Siehe § 134, II. 1 a u. A. 14, G. 4.

2. **Ballistische Leistung der Masse der Gewehre.** Siehe Feuerwirkung § 134, II. 1 b.

3. **Die ballistische Leistung des Revolvers** M/83 ist derjenigen des M/79 gleich. (§ 135.)

D. **Die Durchschlagswirkung:**

1) gegen lebende Ziele genügt auf allen Entfernungen, dieselben außer Gefecht zu setzen; auf näheren Entfernungen für mehrere. Auf sehr harten Knochen spritzt das Geschoß bei ungefähr rechtwinkeligem Auftreffen nach den Seiten, so daß sehr umfangreiche Verwundungen entstehen, bei schrägem Auftreffen geht es meist, ohne den Knochen zu zersplittern, um denselben herum;

2) gegen Holz: unter 300 m werden 20 cm, bei 300 m 16 cm, auf 1600 m noch 7 cm trockenes Tannenholz und darüber durchschlagen; ~~in nasses Holz ist die Eindringungstiefe nur zweidrittel so groß;~~ einfa~~che und doppelte Faschinenlagen werden bis 800 m durchschlagen~~; Korngarben müssen wenigstens 2 m stark sein, um nicht durchschlagen zu werden;

3) Erde genügt bei ~~0,75 — 1 m~~ cr. 0,40 m Stärke auf jeder Entfernung als Deckung;

4) auf Mauerwerk und Eisen schlägt sich das Geschoß platt und spritzt; 3 mm starke schmiedeeiserne oder stählerne Bleche (Küraß) werden auf 600 m noch durchschlagen, an 7 mm starken nur Ausbauchungen verursacht; ~~Eisenblech von 8 mm Stärke auf 4 cm Holzfutter bezw. von 12 mm Stärke werden nicht durchschlagen~~;

~~5) unter Wasser wird auf 1 m Entfernung ein 2,6 cm starkes Brett durchschlagen, auf 1,30 m nicht mehr;~~

6) eine Brustwehr aus festgestampftem Schnee muß auf 400 m ~~wenigstens 1,5 m (2 m)~~ cr. 2 m stark sein, um nicht durchschlagen zu werden.

II. **Allgemeine Grundsätze für die Verwendung des Infanterie-Gewehres M/71.** § 134.

1) **Feuerwirkung.** a. ~~Ein guter Schütze vermag mit jedem einzelnen Schusse noch zu treffen~~:

bis 200 m ~~einzelne Gegner von geringerer als halber Mannshöhe~~, gegen viele Ziele.
250 m ~~Ziele von voller Mannsbreite und halber Mannshöhe~~, gegen einen einzelnen Kni[eenden]
350 m ~~breitere Ziele von halber Mannshöhe~~, gegen einen knienden Schützen und andere Gegner
450 m ~~breitere Ziele von Mannshöhe und einzelne Reiter~~ gegen einen stehenden Gegner ...

Kann die Visirstellung bezw. der Haltepunkt vorher genau ermittelt werden, so erweitern sich die beiden letztbezeichneten Grenzen auf 400 bezw. 600 m.

b. Jenseits dieser Grenzen ist die schnelle und sichere Erreichung einer Treffwirkung nur dann ermöglicht, wenn das Feuer einer größeren Zahl von Gewehren gleichzeitig auf dasselbe Ziel gerichtet wird.

Wie in § 124, II. B. des Näheren angegeben, breiten sich bei einem derartigen Feuer, in Folge der verschieden schießenden Gewehre und fehlerhaften Abkommens der Schützen, die Geschosse auf einer langgestreckten Fläche — in Mitte derselben dichter, als an den Enden gruppirt — am Boden aus.

Das Visir 400 m und jedes höhere Visir gefährdet, bei Abgabe von mindestens 100 Schuß, in der Ebene einen Raum von 100 m Länge. Dieser von einem Visir mit Feuer gedeckte Raum beginnt 50 m vor und endet 50 m hinter der Visirschußweite. (Fig. 245.)

Zwei um 50 m auseinanderliegende Visire decken einen Raum von 150 m, zwei um 100 m auseinanderliegende Visirstellungen einen solchen von 200 m, ~~drei um je 100 m auseinanderliegende Visirstellungen einen Raum von 300 m.~~

Beispiele: Unter normalen Verhältnissen decken die Visire ~~450 und 500 m die Strecke von 400 bis 550 m,~~ die Visire 600 und 700 m die Strecke von 550 bis 750 m, ~~die Visire 900, 1000 und 1100 m diejenige von 850 bis 1150 m.~~

~~Ist mit einem 50 m betragenden Kurz- oder Weitschusse zu rechnen, so decken die Visire 600 und 700 m den Raum von 500 bis 700 m bezw. von 600 bis 800 m.~~

Die Treffwirkung des Abtheilungsfeuers wird mit Zunahme der Entfernung geringer und ist außer von letzterer und dem Standorte des Zieles innerhalb des mit Feuer gedeckten Raumes hauptsächlich noch von der Höhe, Tiefe und Dichtigkeit des Zieles abhängig.

Sie nimmt unter sonst gleichen Verhältnissen ungefähr proportional mit der Höhe des Zieles zu.

Der Einfluß der Tiefe des Zieles auf die Treffwirkung wächst mit der Entfernung. Kolonnen werden auf Entfernungen über 800 m in bedeutend höherem Maße gefährdet sein, als gleich starke, in Linie formirte Abtheilungen.

Gegen Schützenlinien mindern sich die auf die geschlossene Linie von gleicher Höhe und Breite entfallenden Trefferprozente, der Dichtigkeit der Schützenlinien entsprechend, ab.

Ist das Feuer gegen ein zur Visirlinie ansteigendes oder abfallendes Terrain gerichtet, so wird die Länge der mit Feuer gedeckten Fläche, dem durch die verlängerte Visirlinie und die Bodenfläche am Ziele gebildeten Neigungswinkel entsprechend, verkürzt bezw. verlängert. (Fig. 245.)

2) **Haltevorschrift.** Man läßt das Ziel aufsitzen, so lange dies ohne Gefährdung der Treffwirkung geschehen kann.*)

Mit Rücksicht auf letztere ist es geboten:

auf den Visirschußweiten und den kurz vor denselben liegenden Entfernungen mit den betreffenden Visiren in das Ziel zu gehen und ferner,

Zielen von halber Mannshöhe und niedrigeren Zielen gegenüber mit dem Standvisire auf der Strecke von 40 bis 230 m, mit der kleinen Klappe auf derjenigen von 270 bis 330 m eine bis zwei Kopfhöhen (25 bis 50 cm) unter das Ziel zu halten.

Der Schütze ist ~~an die vorstehenden, auf normale Verhältnisse berechneten Bestimmungen nicht streng gebunden. Er~~ hat ~~vielmehr erforderlichen Falles~~ den Eigenthümlichkeiten seines Gewehres und der Munition, den Einflüssen der Luft und der Beleuchtung, bezw. den gemachten Beobachtungen**) durch entsprechendes Höher- oder Tieferhalten Rechnung zu tragen.

Werden für dasselbe Ziel mehrere Visire gleichzeitig bestimmt, so ist grundsätzlich der Haltepunkt „Ziel aufsitzen" anzuwenden.

3) **Anwendung der Visire.** A. Es werden angewendet: das Standvisir: von der Gewehrmündung bis einschließlich 270 m;

jenseits 400 m wird statt Ziel aufsitzen gelassen. Nur beim [illegible] mit 1 Visir kann auch Haltepunkt [illegible] mit anderen Haltepunkte befohlen werden.

---

*) Ein tiefer Haltepunkt ist für das Gefecht schon deshalb vortheilhaft, weil die Ziele im Kriege erfahrungsmäßig meist durch Ueberschießen gefehlt werden.

**) Beim Schießen auf nahen Entfernungen und kleinen Zielen gegenüber kann es angezeigt sein, daß der Nebenmann die Wirkung des Schusses beobachtet bezw. die erforderliche Korrektur angiebt.

ad. Haltevorschrift. Je nachdem der Haltepunkt in das Ziel gelegt, an dessen unteren oder oberen Rand gelegt wird, sagt man <u>ins Ziel gehen</u>, <u>Ziel aufsitzen lassen</u>, <u>Ziel verschwinden lassen</u>.

Der Schütze muss das Bestreben haben denjenigen Teil des Zieles zu treffen, welcher ihm die sicherste Wirkung in Aussicht stellt. Der Haltepunkt ist demnach in, unter oder über dem beabsichtigten Treffpunkt zu suchen und gleichzeitig den gemachten Beobachtungen durch entsprechendes Höher-, Tiefer- oder Seitwärtshalten Rechnung zu tragen.

ad. Anwendung der Visiere.

Das Standvisier hat Wirkungsschuß auf 200 m

die kleine Klappe " " " 300 m

die übrigen Visiere annähernd auf den ihrer Bezeichnung entsprechenden Entfernungen.

† Ergibt die Beobachtung die zutreffende Visierstellung, so ist sofort zum Schießen mit einem Visier überzugehen.

die kleine Klappe: von (jenseits) 270 m bis einschließlich 350 m; gegen anreitende Kavallerie kann dieselbe auch im Bereiche des Standvisires beibehalten werden;

das Visir 400 m und die höheren Visirstellungen: innerhalb einer 50 m langen Strecke, welche auf der mit der Benennung des Visires gleichlautenden Entfernung endet; z. B. das Visir 450 m von (jenseits) 400 m bis einschließlich 450 m.

Figur 245 zeigt die Lage der Treffflächen bei Gebrauch der beiden niedrigsten Visire gegen die verschiedenartigen Ziele, wenn ein einzelnes Gewehr unter normalen Verhältnissen zur Anwendung gelangt.

B. Bei Abgabe von Abtheilungsfeuer ~~auf Entfernungen über 400 m~~ ist, abweichend von obigen Bestimmungen, für die ~~Feuerleitung~~ Folgendes maßgebend:

~~a. feststehenden Zielen gegenüber.~~ Wenn die Entfernung nicht bekannt ist oder nicht so genau ermittelt werden kann, daß der Erfolg beim Schießen mit einem Visire gesichert erscheint, so werden mehrere Visire gleichzeitig angewendet.*)

Für die Bestimmung derselben dient Nachstehendes als Anhalt:

α. Auf Entfernungen ~~zwischen 400 und~~ 600 m wird ~~es in der Regel genügen, 2 um 50 m auseinanderliegende Visirstellungen anzuwenden.~~

Dieselben werden derartig gewählt, daß eine 150 m lange Raumstrecke, innerhalb deren sich das Ziel nach dem Ergebniß der Schätzungen befindet, unter ausgiebiger Feuerwirkung steht,

z. B. Ziel zwischen 450 und 600 m geschätzt: Visire 500 und 550 m.**)

β. Auf Entfernungen ~~zwischen~~ 600 ~~und 800 m werden, der mit zunehmender Entfernung wachsenden Schätzungsfehler wegen,~~ meist 2 um 100 m auseinanderliegende Visirstellungen angewendet werden müssen.

Sie werden so bestimmt, daß die eine Visirstellung um 50 m kürzer, die andere um 50 m weiter lautet, als die im Mittel geschätzte Entfernung;

z. B. Ziel zwischen 600 und 800 m geschätzt, Durchschnitt 700 m: Visire 650 und 750 m.

γ. Auf Entfernungen über 800 m wird man, aus dem vorstehend unter β angegebenen Grunde, nicht immer mit 2 Visiren ausreichen, sondern auch 3 um je 100 m auseinanderliegende Visirstellungen anwenden müssen.

In letzterem Falle wird außer dem auf die mittlere Schätzung lautenden noch ein um 100 m kürzeres und ein um 100 m höheres Visir bestimmt;

---

*) Auch bei bekannter Entfernung kann es, sobald auf Kurz- oder Weitschuß (§ 122 B u. Beilage J, 5 der J. Sch. J.) zu rechnen ist, feststehenden, hauptsächlich niedrigen Zielen gegenüber zweckmäßig sein, an Stelle eines (entsprechend höher oder kürzer zu wählenden) Visires 2 um 50 oder 100 m auseinanderliegende Visirstellungen gleichzeitig anzuwenden. Man bestimmt alsdann außer dem Visire der bekannten Entfernung, je nachdem Kurz- oder Weitschuß vermuthet wird, noch ein um 50 oder 100 m höheres oder kürzeres Visir.

**) Hier, wie nachstehend unter β, γ und b sind bei Wahl der Visire durchgehends normale Verhältnisse vorausgesetzt. Ist Kurz- oder Weitschuß mit in Betracht zu ziehen, so sind entsprechend höhere bezw. kürzere Visire zu nehmen.

In dem vorliegenden Falle würden beispielsweise, wenn auf einen circa 50 m betragenden Kurzschuß zu rechnen wäre, nicht die Visire 500 und 550 m, sondern die Visire 550 und 600 m zu bestimmen sein.

z. B. die Schätzungen bewegen sich zwischen 850 und 1150 m, mittlere Schätzung 1000 m: Visire 900, 1000 und 1100 m.

b. Gegen sich vor- und zurückbewegenden Zielen gegenüber. Gegen diese Ziele werden jenseits 600 m in der Regel mehrere um je 100 m auseinanderliegende Visirstellungen gleichzeitig angewendet.

Ist die Entfernung, von welcher aus das Ziel die Bewegung antritt, bekannt, so genügen 2 Visire. Bei unbekannter Entfernung werden jenseits 800 m auch 3 Visire zur Anwendung gelangen.

Außer dem Visire der Entfernung, von welcher aus sich das Ziel vor- oder zurückbewegt, werden je nach der Bewegungsrichtung ein um 100 m kürzeres oder weiteres Visir, bezw. 2 um je 100 m kürzere oder weitere Visire gewählt;

z. B. die Entfernung bis zu der Stellung, aus welcher ein Ziel zurückgeht, beträgt 500 m: Visire 500 und 600 m;

die Entfernung bis zu einem Ziele, welches die Vorwärtsbewegung antritt, wird im Durchschnitt 1000 m geschätzt: Visire 800, 900 und 1000 m.

4) **Feuerleitung.***) Im Gefecht muß, so lange die Leitung des Feuers aufrecht zu erhalten ist, die Verwerthung der Waffe in der Hand der Führer liegen. In einer sachgemäßen Feuerleitung liegt eine wesentliche Bürgschaft des Erfolges. Dazu sind Ruhe, taktische Urtheilskraft, Fertigkeit im Schätzen von Entfernungen, gute Beobachtung, richtige Würdigung des Terrains und Kenntniß der der Waffe innewohnenden Leistungsfähigkeit nothwendige Vorbedingungen.

In Betreff der gesammten Leitung des Feuers muß dahin gestrebt werden, dasselbe auf wichtige Punkte zu konzentriren und den Erfolg in kurzer Zeit herbeizuführen.

Der Feuerleitung fallen insbesondere folgende Obliegenheiten zu:

a. Wahl der zweckmäßigsten Stelle zur Entwickelung der Truppe. Für die Wahl der Stellung sind in erster Linie taktische Gesichtspunkte maßgebend.

Volle Ausnutzung der Feuerkraft ist nur bei freiem Schußfelde möglich. Vortheilhaft für die eigene Feuerwirkung ist es, wenn die Stellung so gewählt werden kann, daß die Bodenfläche am Ziele mit der Visirlinie parallel läuft oder unter dieselbe etwas abfällt, ungünstig, wenn sie ansteigt.

b. Richtige Bemessung der Stärke der zur Aufnahme des Feuergefechts bestimmten Truppe und sachgemäße Entwicklung derselben. Abgesehen von der räumlichen Ausdehnung der zur Entwickelung angewiesenen Stelle hängt die Stärke der zu entwickelnden Abtheilung von dem Gefechtszwecke, dem zur Erreichung einer entsprechenden Wirkung erforderlichen Munitionsquantum und der zum Verfeuern dieses Quantums zur Verfügung stehenden Zeit ab.

Das Feuer auf Entfernungen über 800 m erfordert, im Verhältniß zum wahrscheinlichen Erfolge, viel Munition und, wenn die Wirkung desselben in kurzen Zeitabschnitten zur Geltung gelangen soll, die Entwickelung verhältnißmäßig starker Abtheilungen. ~~Dies ist, abgesehen von Verhältnissen, welche für die Treffwirkung ausnahmsweise günstig sind, in der Regel nur auf besondere Anordnung des Bataillons-~~

*) Vergleiche die §§ 23, 37, 43, 101, 106, 107 und 110 des Exerzir-Reglements für die Infanterie.

jenseits 600 m 2 um 100 m auseinander l. Sch. gleichzeitig angewendet.
4. Zwei Schüsse werden auf die Glieder und zwar das niedrigere auf das 1., das höhere auf das zweite Glied verteilt. Abteilungen unter Zugstärke mit 2 Schüssen schießen zu lassen, ist nicht vorteilhaft.

Kommandeurs oder höherer Instanzen und auch dann nur unter Berücksichtigung der unter c (letzter und vorletzter Absatz) festgestellten Einschränkungen zulässig.

Die Feuerleitung wird erleichtert, wenn bei der Entwickelung den Zügen bestimmte Abschnitte zur Besetzung zugewiesen, die Züge in sich möglichst zusammengehalten, zwischen den einzelnen Zügen aber scharf hervortretende Zwischenräume offen gelassen werden.

c. Wahl des richtigen Moments zur Eröffnung des Feuers. Vor Eröffnung des Feuers hat der Leitende stets zu erwägen, ob der voraussichtliche Patronenaufwand im richtigen Verhältniß zu dem zu erwartenden Erfolge steht und im Hinblick auf die Gefechtslage und die verfügbare Munition verantwortet werden kann.

Eine gute Infanterie muß befähigt sein, im feindlichen Feuer auszuharren, ohne einen Schuß zu erwidern.

Ist andererseits der Entschluß, ein Ziel unter Feuer zu nehmen, gefaßt, so muß das zur Erreichung des jeweiligen Gefechtszweckes erforderliche Munitionsquantum auch voll eingesetzt werden, da erfahrungsmäßig ein wirkungsloses Feuer das moralische Element in der eigenen Truppe schwächt, beim Feinde aber hebt.

Hohe Ziele können von der Mündung bis 800 m mit gutem Erfolge beschossen werden.

Gegen niedrige Ziele ist auf Entfernungen über 400 m nur unter Einsetzung eines bedeutenden Munitionsquantums eine durchschlagende Wirkung zu erreichen.

Jenseits 800 m können nur ausnahmsweise solche Ziele beschossen werden, welche vermöge ihrer Höhe und gleichzeitigen Ausdehnung nach Breite und Tiefe günstige Treffflächen bieten.

Dergleichen Ziele, welche erforderlichen Falles bis auf 1200 m mit günstigem Resultate beschossen werden können, sind: Batterien, Kolonnen, tiefe Truppenformationen mit kleinen Treffenabständen u. s. w.

d. Wahl des Zieles. Für die Wahl des Zieles ist zunächst dessen taktische Bedeutung entscheidend; demnächst wird man das Feuer auf solche Ziele richten, welche vermöge ihrer Höhe, Tiefe und Dichtigkeit oder in Folge der Terraingestaltung eine möglichst hohe Treffwirkung in Aussicht stellen.

Ein zu häufiger Wechsel der Ziele führt zur Zersplitterung des Feuers und ist daher thunlichst zu vermeiden.

Die genaue Bezeichnung der Ziele und die Lenkung des Feuers auf dieselben ist eine der schwierigsten Aufgaben der Feuerleitung.

e. Ermittelung der Entfernung bezw. Erschießen der Visirstellung. Wenn sich Zeit und Gelegenheit dazu bieten, werden Entfernungen im Vorterrain abgemessen oder abgeschritten, bezw. deutlich bezeichnet.

Die Entfernung kann ferner, wenn Artillerie oder Infanterie in der Nähe im Feuer steht, von dieser erfragt, aus guten Detailkarten entnommen oder durch Schätzen (§ 125) event. unter Anwendung geeigneter handlicher Hülfsinstrumente ermittelt werden.

In letzterem Falle wird die Zuverlässigkeit des Resultates gewinnen, wenn die Entfernung nicht von einem Einzelnen geschätzt, sondern der Durchschnitt der von einander unabhängigen Schätzungen Mehrerer als zutreffend angenommen wird.

Das Erschießen der Visirstellung ist nur bei günstigen, die Beobachtung der Geschoßaufschläge ermöglichenden Bodenverhältnissen anwendbar; es geschieht am zweckmäßigsten durch auf einen Punkt gerichtete Salven. Die Visirstellung für die erste Salve ist hierbei so kurz zu wählen, daß mit Sicherheit erwartet werden darf, die Geschosse vor dem Ziele aufschlagen zu sehen.

f. Bestimmung des erforderlichen Visires bezw. der erforderlichen Visire. Die Anzahl der zu wählenden Visire wird bedingt durch die etwaige Neigung der Zielfläche zur Visirlinie und die Ausdehnung der zu deckenden Terrainstrecke nach Richtung der Tiefe, bezw. die Genauigkeit, mit welcher die Entfernung des Zieles oder die Grenzen des Raumes, in welchem das Ziel sich befindet oder bewegt, bestimmt werden können.

Abtheilungen unter Zugstärke mit 2, solche unter Kompagniestärke mit 3 Visiren schießen zu lassen, ist nicht vortheilhaft.

2 Visire werden am zweckmäßigsten auf die Glieder, 3 auf die Züge einer Kompagnie vertheilt. Das Nähere über Anwendung der Visire siehe unter 3.

g. Angabe der Art des Feuers. Der Leitende hat die Wahl zwischen der Salve und dem Einzel-, d. h. dem Schützen-, und dem Schnellfeuer.

1. Durch die Salve — Linien- wie Schwarmsalve — behält man die Truppe am sichersten in der Hand und beherrscht am leichtesten das Feuer, durch sie wird ferner die Beobachtung der Geschoßaufschläge und damit die Wahl des entsprechenden Visires erleichtert. Ihre Anwendung empfiehlt sich daher meist beim Beginn des Feuergefechtes und hat zur Voraussetzung, daß die feuernde Abtheilung nicht selbst schon sehr wirksam vom Feinde beschossen wird.

Das Feuer einer Schützenlinie wird in der Regel als Schützenfeuer abgegeben, weil dieses bei ruhigem, gutem Zielen die Wahrscheinlichkeit größerer Treffwirkung für sich hat.

Zur Aufrechterhaltung einer strengen Feuerdisziplin und zur Vermeidung einer unnützen, in ihren Folgen so nachtheiligen Munitionsverschwendung, sowie um Befehle ertheilen zu können und den Rauch abziehen zu lassen, ist es nothwendig, Feuerpausen herbeizuführen. Zu diesem Zwecke ist zunächst zu befehlen, wie viel Patronen jedesmal pro Kopf verschossen werden sollen. Erweist sich dieses Mittel nicht mehr als ausreichend (im wirksamen Feuer des Feindes), so haben sich die Kompagnie- und Zugführer kleiner schrill tönender Pfeifen zu bedienen, um die Aufmerksamkeit der Schützen auf sich zu lenken. Da indessen der Pfiff des Zugführers nicht immer vom ganzen Zuge gehört werden wird, sind auch die Gruppenführer mit Pfeifen auszurüsten, von denen sie jedoch nur in dem erwähnten Falle Gebrauch machen dürfen.

Die Leute müssen so erzogen sein, daß sie auf einen Pfiff das Feuer sofort einstellen. Auch müssen sie erforderlichen Falles den Zuruf „Stopfen“ in der Schützenlinie weitergeben.

Die größere oder geringere Lebhaftigkeit des Schützenfeuers ist im Allgemeinen abhängig von der Zeit, in welcher ein Ziel vernichtet bezw. eine durchschlagende Wirkung erreicht werden soll, von der Entfernung und der Art des Zieles.

Gegen Artillerie wird beispielsweise auch auf Entfernungen über 800 m ein lebhaftes Schützen-

+ langsamer oder lebhafter

3. das Magazinfeuer.

a. <u>Abgabe des Kommandos</u>. Das Kommando muß möglichst kurz sein und genau die Richtung, dann das Ziel, das Visir und zuletzt die Feuerart bestimmen. Soll das Feuer eingestellt werden, so erfolgt der Zuruf „Stopfen" oder sobald derselbe nicht verständlich, der von allen Zugführern zu wiederholende Pfiff.

feuer am Platze sein, während gegen niedrige Ziele auf Entfernungen zwischen 400 und 800 m meist noch ein langsames Feuer angezeigt sein wird.

Bei starken bezw. dichten Schützenlinien kann durch den vor der Front sich lagernden Pulverdampf das Zielen erschwert und hierdurch die Treffwirkung, wesentlich beeinträchtigt werden. Es ist daher wenn dieser Fall eintritt, der Salve der Vorzug vor dem Schützenfeuer einzuräumen, vorausgesetzt, daß die Umstände die korrekte Abgabe von Salven ermöglichen.

Das Schnellfeuer bringt Unruhe in die Truppe und macht, da in der Regel schon nach einigen Schüssen die Front in dichten Pulverdampf gehüllt ist, das Zielerfassen oft unmöglich; da auch Feuerleitung und Feuerdisziplin hierbei nur schwer aufrecht zu erhalten sind, so ist es angezeigt, von dieser Feuerart nur in Ausnahmefällen und mit Einschränkung Gebrauch zu machen.

4. Beobachtung der Wirkung des Feuers. Fortgesetzte Beobachtung unter Benutzung guter Ferngläser ist erforderlich, um an aufschlagenden Geschossen oder Verlusten des Gegners zu erkennen, ob Visirstellung und Haltepunkt richtig gewählt, bezw. welche Korrekturen nöthig sind, um die Wirkung des Feuers zu erhöhen.

Insbesondere hat der Leitende, wenn das Feuer mit mehreren Visirstellungen eröffnet worden ist, sein Augenmerk darauf zu richten, die Zahl der Visire einschränken zu können.

Ergiebt die Beobachtung die zutreffende Visirstellung, so ist sofort zum Schießen mit einem Visire überzugehen. Wird beim Schießen mit 3 Visiren nur erkannt, daß eines derselben entschieden zu kurz oder zu weit gewählt ist, so wird das Feuer mit 2 Visiren fortgesetzt.

Gegen niedrige Ziele wird die Feuerwirkung, besonders aus vorbereiteten Stellungen, wenn eine ausreichende Beobachtung möglich ist, oft dadurch gesteigert werden können, daß man sich nicht an die vorhandenen Visirmarken bindet, sondern eine Zwischenstellung nehmen läßt, beispielsweise eine solche für 425 m, für 480 m 2c.

Den in der Feuerlinie befindlichen Führern wird die Beobachtung wesentlich erleichtert, wenn sie bei Wahl ihres Standpunktes auf die Richtung des Windes Rücksicht nehmen.

Ist die direkte Beobachtung aus der Feuerlinie selbst durch den Pulverdampf beeinträchtigt, so empfiehlt es sich, wo dies angängig ist, in Laufgräben 2c., besondere Beobachter seitlich aufzustellen, welche ihre Wahrnehmungen durch vorher verabredete Zeichen, durch Zuruf oder Ordonnanzen der schießenden Abtheilung übermitteln.

Schlußbemerkung. Im Gefecht werden Fälle eintreten, in welchen die Leitung des Feuers durch Kompagnie- und Zugführer nicht mehr durchzuführen ist.

Es wird dann zunächst die Aufgabe der Unteroffiziere und einzelner gewandter, energischer Leute sein, ihren Einfluß auf die Gruppen bezw. die ihnen zunächst befindlichen Mannschaften dahin geltend zu machen, daß in sachgemäßer Weise weiter verfahren wird.

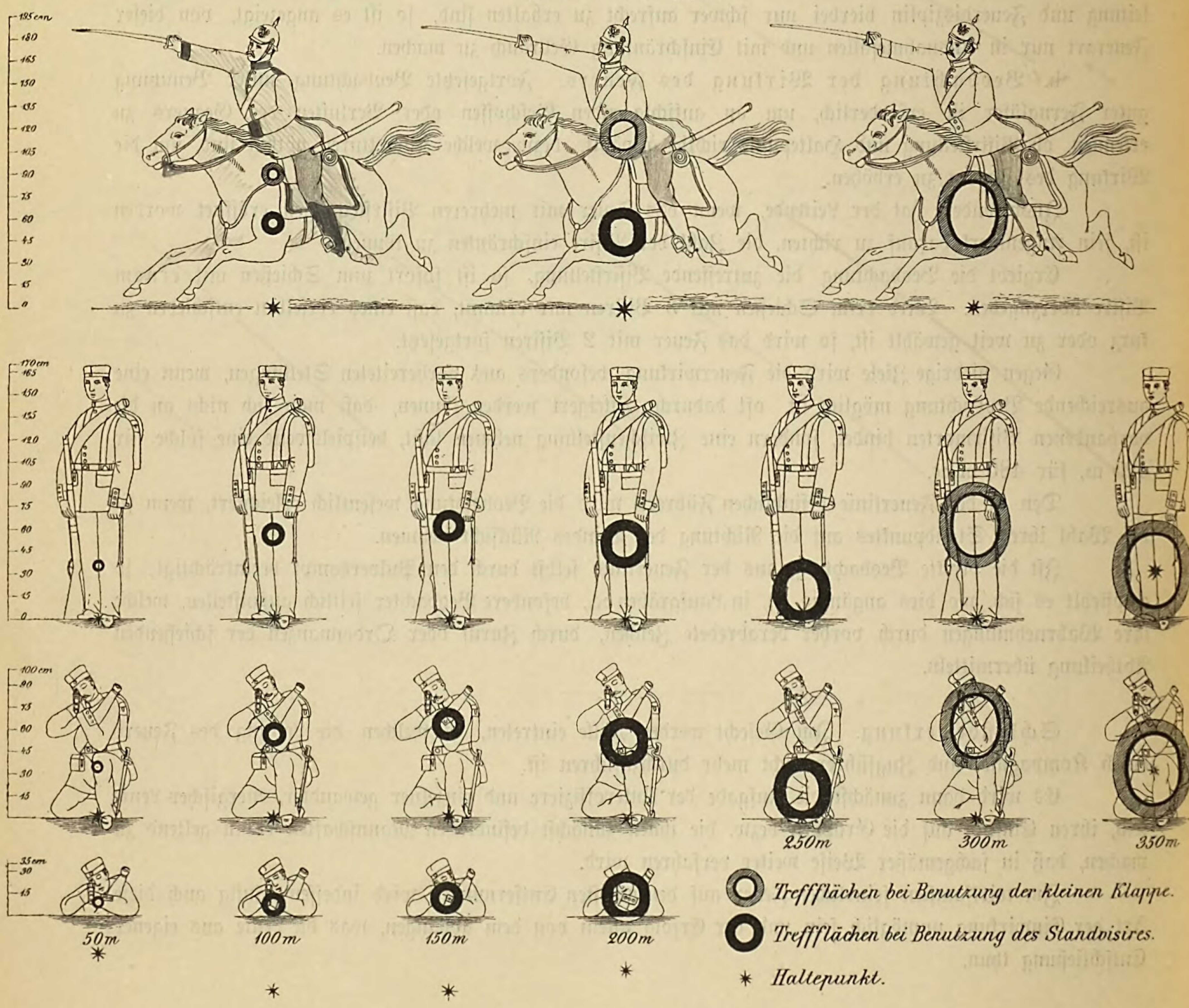
Im wirksamsten feindlichen Feuer auf den nächsten Entfernungen wird indessen häufig auch diese Art der Einwirkung unmöglich sein und der Erfolg allein von dem abhängen, was die Leute aus eigener Entschließung thun.

Hieraus folgt die Nothwendigkeit, den einzelnen Mann derartig zu erziehen und auszubilden, daß er befähigt ist, selbstständig zu handeln und ohne spezielle Anweisung für jeden einzelnen Fall seine Waffe richtig zu verwenden.

Siehe die §§ 37, 99 und 101 des Exerzir-Reglements und § 16 der Schieß-Instruktion für die Infanterie.

E. Die Verwendung der einzelnen Visire (Fig. 245).

(N. d. I. S. I.) Fig. 245.



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

F. **Die Munitionsausrüstung.**

Die Truppentheile der Infanterie führen mit sich: der Unteroffizier 30 Patronen, der Gemeine 80 Patronen, das Infanterie-Bataillon im Bataillons-Patronenwagen 19 200 Patronen, in den 4 Kompagnie-Packwagen 11 520 Patronen. Für den Unteroffizier stehen also zur Verfügung 61, für den Gemeinen 111 Patronen.

Die Jäger haben keinen Bataillons-Patronenwagen, aber für jede Kompagnie 2 Packwagen. Die 8 Kompagnie-Packwagen des Jäger-Bataillons enthalten 38 400 Patronen, auf den Oberjäger kommen daher 69, auf den Jäger 119 Patronen.

Verwendung und Gebrauch der Kavalleriewaffen.

I. Die Waffe. § 135.

A. **Material.**

1) **Die blanke Waffe.** Kürassiere: Kürassierdegen M/54, Küraß. — Ulanen: Lanze n./A. Ulanensäbel. — Dragoner und Husaren: Kavalleriesäbel M/52.

2) **Die Handfeuerwaffen.**

a. Revolver M/79: Kürassiere, Unteroffiziere und Trompeter der Ulanen, Dragoner, Husaren.

b. Karabiner M/71 für Ulanen, Dragoner, Husaren, ausgenommen Unteroffiziere und Trompeter.

B. **Ballistische Leistung des Revolvers** M/79, Anfangsgeschwindigkeit ca. 290 m, Totalschußweite 1350 m, Verwendung bis höchstens 100 m. Treffgenauigkeit bei aufgelegtem Revolver: Das Auseinandergehen der Geschosse beträgt auf

	25	50	100	125 m
nach der Höhe	25	40	72	110 =
= = Breite	16	27	64	75 =

Die Durchschlagskraft gegen 3 cm starke Tannenbretter beträgt

auf	25	50	100	200 m
Bretter	2,5	2,5	3	2,5

Die Eindringungstiefe in losen Sand

auf Meter	25	50	100	200
cm	20	22,5	22,5	24

Die Eindringungstiefen sind wegen der großen Stauchung des Geschosses (dadurch geringere Belastung des Querschnitts mit lebendiger Kraft) auf den näheren Distancen geringer als auf den großen.

Flughöhen auf Meter	10	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	125
cm	16	30	42	53	62	68	71	72	70	64	52	35	14	± 0

C 1. **Flugbahn des Geschosses aus dem Karabiner** M/71. Die Anfangsgeschwindigkeit beträgt bei der geringeren Lauflänge, die eine völlige Ausnutzung des Pulvers verhindert, nur ca. 410 m. Zur Erreichung der gleichen Entfernung wie das Infanteriegewehr M/71 hat der Kavalleriekarabiner daher größere Erhöhungswinkel nothwendig. Die Totalschußweite beträgt nur etwa 2500 m.

2. **Ballistische Leistung des einzelnen Karabiners.**

a. Rasanz. Die allgemeinen Verhältnisse sind dieselben wie beim Infanteriegewehr M/71, doch ist die Rasanz, der größeren Einfallwinkel wegen, auf jeder einzelnen der näheren und mittleren Entfernungen geringer als die des Infanteriegewehrs. Der Unterschied auf den näheren Entfernungen ist größer als der auf den weiteren, weil auf diesen auch die Fallwinkel des Gewehrs bedeutend größer sind.

b. Streuung. Da die Anfangsgeschwindigkeit geringer ist und dadurch der Drall von 50 Kalibern ein wenig zu klein für dieselbe ist, so sind die Streuungen auf allen Entfernungen etwas größer als die des Gewehrs.

3. **Die ballistische Leistung der Masse der Karabiner.**

Wie beim Infanteriegewehr M/71 beträgt von 400 m an der vom Visir beherrschte Raum 100 m.

4. **Die Durchschlagskraft des Geschosses** aus dem Karabiner ist auf allen Entfernungen etwas geringer als die des Infanteriegewehrs M/71, aber bis auf die weitesten gegen lebende Ziele und leichte Holzdeckungen ausreichend.

§ 136. II. **Die Verwendung der Waffen.**

Die Gefechtsthätigkeit der Kavallerie ist vorzugsweise: 1) **zu Pferde** (Leitfaden der Taktik).

2) **Das Gefecht zu Fuß.**

A. Die **Verwendung des Karabiners** ist dieselbe, wie die des Infanteriegewehrs; doch reicht er nur bis 1300 m, und das Standvisir und die kleine Klappe werden anders verwendet. Grundsätzlich läßt die Kavallerie jedes Ziel aufsitzen (Karab.-Schießinstr. S. 66 II).

a. Das Standvisir reicht bis 200 m und wird von der Mündung bis 200 m gegen alle Ziele von halber Mannshöhe und darunter verwendet.

b. Die kleine Klappe reicht bis 300 m und wird von der Mündung bis 300 m gegen alle Ziele, die größer sind als halbe Mannshöhe, verwendet. Der Gebrauch

c. des Schiebervisirs von 400 m bis 1150 m und der des

d. Glattvisirs auf 1300 m geschieht in derselben Weise wie beim Infanteriegewehr M/71.

Auf den Entfernungen zwischen zwei Visiren wird etwas höher gehalten oder das nächst höhere Visir gewählt.

B. Der **Gebrauch des Revolvers** beschränkt sich auf das Geben von Signalschüssen, die Drohung und Selbstvertheidigung in nächster Nähe. Als Schußwaffe ist er zu Pferde unzuverlässig und kann für die eigene Truppe nachtheilig werden.

C. **Munitionsausrüstung.** Jeder mit dem Karabiner ausgerüstete Mann führt 50 Patronen, jeder mit dem Revolver ausgerüstete 18 Patronen bei sich. Da die Truppenfahrzeuge keine weiteren Patronen mit sich führen, kann der Munitionsersatz erst nach dem Gefecht aus den Infanterie-Munitionskolonnen geschehen; die Kavallerie-Divisionen führen zwei Patronenwagen mit sich.

Feldgeschütz.

Verwendung und Gebrauch der Geschütze. § 137.

Die verschiedene Wirkung und Beweglichkeit, die durch den Kampf auf verschiedenen Kriegsschauplätzen gegen die verschiedensten Ziele nothwendig gemacht sind, erfordern verschiedene Geschützarten, Geschützkaliber, Geschützklassen, Munition und Ausrüstung mit derselben für das einzelne Geschütz. Die Artillerie hat dadurch die größte und vielseitigste Feuerwirkung, die sie zur Vernichtung jeden Zieles befähigt.

I. Der Gebrauch der Feldgeschütze. § 138.

Allgemeines.

A. **Die Wirkung.** Die Geschosse der Feldartillerie werden hauptsächlich gegen lebende Ziele, ausnahmsweise gegen Deckungen aus Holz oder leichtem Mauerwerk, verwendet.

Die Nothwendigkeit, den Kampf oft auf Entfernungen über 1600 m zu führen und auf allen Entfernungen, besonders aber auf den näheren und auch den heutigen Handfeuerwaffen gegenüber, eine Entscheidung herbeizuführen, verlangt größtmögliche Geschoßwirkung. Da die Wirkung der Sprengtheile mit dem Kaliber schnell wächst, so wird dadurch ein möglichst großes Kaliber nothwendig, und da mit der größeren Anfangsgeschwindigkeit die Schußweite und der bestrichene Raum zunehmen, die Höhenstreuungen aber im Allgemeinen abnehmen, so ist eine möglichst große Anfangsgeschwindigkeit nothwendig. (Vortheile des kleineren Kalibers mit längeren Geschossen.)

Der Wirkung steht aber, ganz besonders bei der Feldartillerie, die Rücksicht auf

B. **die Beweglichkeit** gegenüber. Können die Geschütze nicht zur rechten Zeit auf der richtigen Stelle sein, so können sie auch nicht wirken und sind überflüssig. Die Wirkungssteigerung ist deshalb nur innerhalb einer Grenze möglich, die noch eine hohe Beweglichkeit zuläßt. Die hohe Beweglichkeit unserer Feldartillerie ist erreicht durch:

1) möglichst geringes Gewicht der Geschütze und Fahrzeuge;

2) Vorrichtungen für eine leichte Fahrbarkeit und die Art unseres Angespanns: 3 Paar Pferde, kurzes Angespann, wodurch das Fahrzeug am meisten in der Gewalt des Fahrers und die Pferde vor dem Uebertreten gesichert sind, Stangendeichsel, feste Hinterbracke mit Ortscheiten, lose Vorderbracke;

C. die große Feuerbereitschaft ist erreicht

~~3)~~ durch die Mitführung von Munition, der Bedienungsmannschaft, des Geschützzubehörs u. s. w. unmittelbar mit dem Geschütz.

Durch die Mitführung einer größeren Schußzahl ist die Verwendung der reitenden Batterien unabhängiger von den Munitionskolonnen. Dadurch und durch das geringere Gewicht für das Pferd ist ihre schnelle Verwendung, auch bei plötzlich auftretendem Bedürfniß nach Artillerie, unter den schwierigsten Verhältnissen gesichert.

C. Die **Einfachheit des Geschützsystems** mit Bezug auf die Geschützarten, Kaliber, Munition und Material überhaupt erleichtert die Ausbildung und Verwendung der Artillerie, sowie den Ersatz ihres Abganges. Sie darf aber auf Kosten der Wirksamkeit oder Beweglichkeit nicht zu weit getrieben

werden. Es geht hieraus und aus den Angaben über das Material und die Munition unserer Feldartillerie hervor, daß sie der Anforderung der Einfachheit in hohem Maße entspricht. Bei Shrapnels mit Zeitzündern von der Wirkung der deutschen sind verkleinerte Ladungen zum indirekten Schuß für den Feldkrieg nicht nöthig.

D. **Die Ausrüstung mit Munition**

1) hinsichtlich der Schußzahl soll die Verwendung der Artillerie sicher stellen.

Die Feldbatterien C/73 führen	390 Granaten,	390 Shrapnels,	28 Kartätschen.
„ reitend. „ „ „	444 „	444 „	28 „

2) Die Ausrüstung mit Geschoßarten richtet sich nach der Verwendbarkeit derselben für die zu erreichenden Zwecke.

§ 139. **I. Die Waffe.**

A. **Material.** Die Feldbatterien führen 8,8 cm, die reitenden Batterien 7,85 cm Feld-Kanonen C/73.

Die Batterie besteht aus 6 Geschützen, 8 Munitionswagen, 3 Vorrathswagen und der Feldschmiede.

B. **Flugbahn.** (Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das leichte Feldgeschütz.)

Die Geschosse überwinden im Vergleich zu denen der Handfeuerwaffen den Luftwiderstand sehr leicht, im Vergleich zu den größeren Kalibern aber viel schwerer.

Die Flugbahnen der Shrapnels und Granaten sind in der Derivation fast ganz gleich; die Flughöhen des Shrapnels sind aber, da der geringeren Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse wegen größere Erhöhungswinkel nothwendig sind, bei gleichen Entfernungen etwas größer als die der Granate.

Der Granatschuß reicht von der Mündung bis 7000 m (6800 m),
„ Shrapnelschuß „ „ 200—3500 m,
„ Kartätschschuß „ „ der Mündung bis 400 m.

C. **Ballistische Leistung.**

1) Die Rasanz der Granaten und blindgeladenen Shrapnels ist fast gleich und beträgt auf einer

Entfernung von	1000 m	1500 m	2000 m	3000 m
Beim schweren Feldgeschütz .	55 „	28 „	17 „	9 „
„ leichten „ .	61 „	32 „	18 „	9 „

2) Die mittlere Streuung der Granaten (s. Fig. 222 u. A 13) und Shrapnels ist ebenfalls fast gleich und beträgt auf einer

Entfernung von	1000 m	1500 m	2000 m	3000 m
nach der Höhe	0,7 (0,7)	1,4 (1,6)	2,6 (2,8)	—
„ „ Breite	0,7 (0,8)	1,1 (1,3)	1,7 (2)	3 (3,6)
„ „ Länge	18 (19)	21 (22)	23 (25)	29 (34)

D. **Wirkung.**

1) Durchschlags- und Minenwirkung der Granaten gegen todte Ziele:

a. in Erde ist gering. Auf 400 m wirft die Granate beider Geschütze in der senkrechten Böschung einer Sandbrustwehr einen Trichter aus von 50 cm Tiefe und 150 cm Breite und Höhe (Eindringungstiefe der blindgeladenen Granate auf 400 m = 1 m);

Die mittlere Höhenstreuung ist annähernd = 1/1000 der Entfernung, die mittlere Längenstreuung ist auf mittleren Entfernungen etw. 20 m, auf Entfernungen bis 3000 m = 30 m anzunehmen.

b. in gewöhnliches Mauerwerk beträgt auf mittleren Entfernungen (1900 m) die Eindringungstiefe $^3/_4$ m, die Weite des Trichters vorn 15—20 cm und

c. in Holz die Eindringungstiefe 1—$1^1/_2$ m.

2) Die Wirkung durch die Durchschlagskraft der Geschoßtheile gegen lebende Ziele:

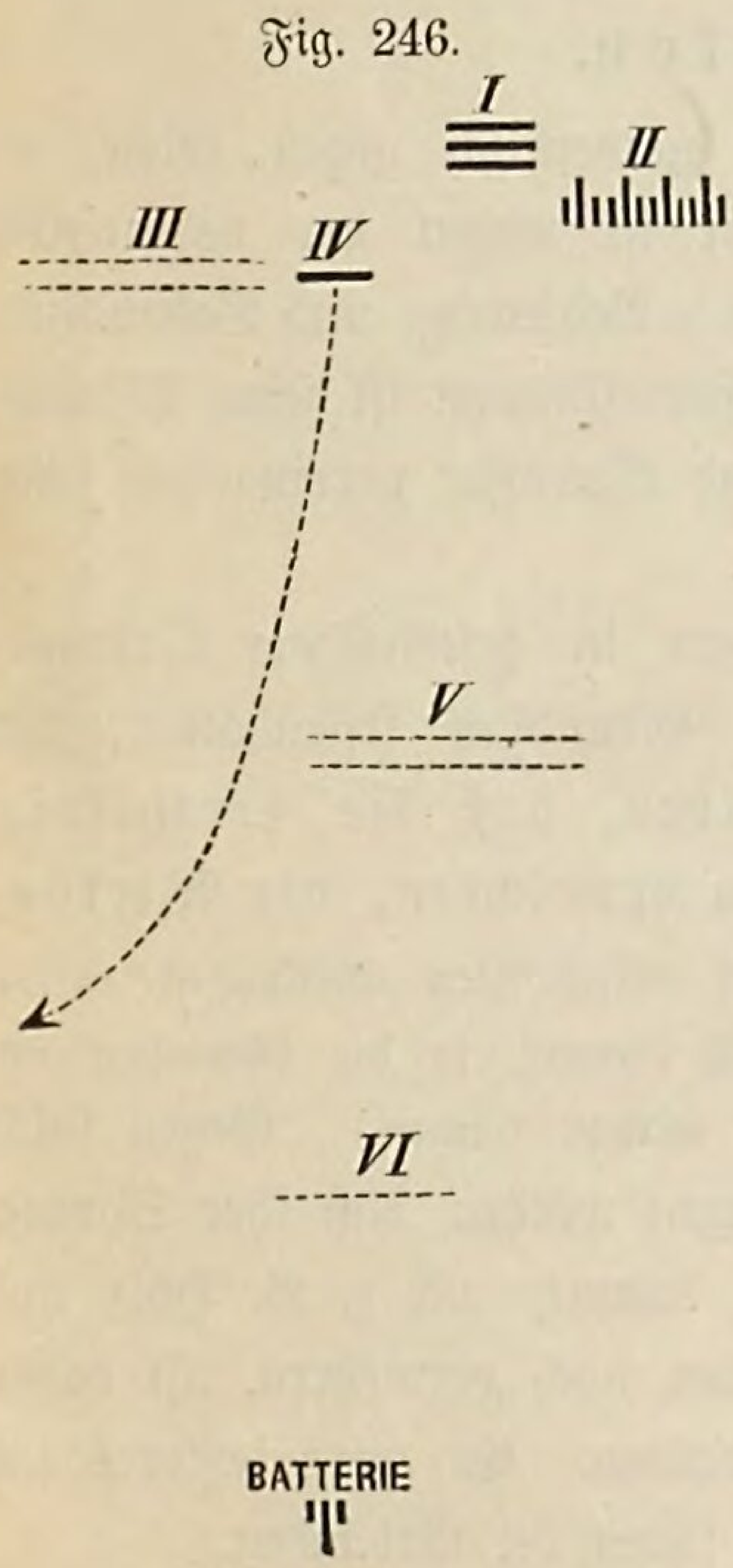
a. der Granate. Sie wird beim Krepiren in ungefähr 150—220 Sprengstücke zerlegt, deren Perkussionskraft weniger durch ihr Gewicht, als durch ihre bedeutende Endgeschwindigkeit eine gegen lebende Ziele sehr große ist, so daß sie noch auf mehr als 100 m vom Sprengpunkte wirksam sein kann, doch muß mit Rücksicht auf die Streuung der Sprengpunkt im Ziele oder ganz unmittelbar davor liegen. Da auf näheren Entfernungen die Fallwinkel klein sind, das Geschoß daher ohne bedeutenden Geschwindigkeitsverlust abprallt, so ist die Wirkung besonders gut auf Entfernungen bis 1600 m;

b. des Shrapnels ist bei der großen Endgeschwindigkeit und großen Kugelzahl desselben sehr bedeutend, besonders nach der Tiefe hin. Die Rasanz des oberen Theils der Geschoßgarbe ist daher ebenfalls sehr groß, so daß Fehler in der Entfernung für den Aufsatz dadurch auf bedeutend größere Strecken, als bei der Granate, unschädlich gemacht werden; das schwere Shrapnel liefert 311, das leichte 178 Sprengtheile;

c. der Kartätsche ist bei großem Ladungsverhältniß und großer Kugelzahl von verhältnißmäßig bedeutender Wirkung.

d. Die Wirkung der verschiedenen Geschosse auf verschiedenen Entfernungen gegen kriegsmäßige Ziele von bestimmter Größe ergiebt sich aus folgenden Angaben:

Fig. 246.



Wirkung gegen kriegsmäßige Feldziele.

Disposition des Schießens (sämmtliche Entfernungen unbekannt). Eine Infanterie-Kolonne (I) wird durch Granatfeuer zurückgewiesen. Währenddem ist eine Batterie (II) in Stellung gegangen, welche durch Granat- und dann durch Shrapnelfeuer bekämpft wird.

Das Granat- und Shrapnelfeuer wird darauf gegen zwei Schützenlinien (III und V) gerichtet, welche sich entwickeln und im Terrain vorwärts Stellung genommen haben.

Diese Vorwärtsbewegung wird dargestellt durch eine bewegliche Scheibe (IV). — Endlich wird Infanterie, welche im Walde gedeckt der Batterie sich bis auf 400 m genähert hat, durch Shrapnel- und Kartätschfeuer zurückgewiesen (VI). Das feindliche Feuer wird durch Kanonen- und Gewehrschläge markirt. — Die diesseitige Batterie besteht aus 6 schweren Feldgeschützen, pro Geschütz sind 84 Granaten, 54 Shrapnels, 6 Kartätschen vorhanden.

I. **Das Einschießen** ergab: Ziel I (Kolonnenscheibe) 1675 m, II (Batterie) 1525 m, III 70 Schützen (35 stehende, 35 knieende) 1450 m, IV (bewegliche Scheibe) von 1500 bis 1100 m, V 70 Schützen (35 knieend, 35 liegend) 1100 m, VI 2 Klappscheiben zu 12 Rotten Breite (Shrapnels auf 200 m gestellt) ca. 400 m.

II. **Die Feuergeschwindigkeit.** Das Schießen dauerte im Ganzen 40 Minuten, bis Schuß 132 ca. 38 Minuten, d. h. pro Schuß etwa 17 Sekunden; die letzten 6 Shrapnel- und 6 Kartätschschüsse erforderten pro Schuß beim geschützweisen Feuer 10 Sekunden.

III. Die Wirkung.

	Volle Treffer	Scharfe: Spreng-stücke	Scharfe: Kugeln	In Summa	Rotten
1) Ziel I. Infanterie-Kolonnenscheibe (1675 m Entfernung. 3 Wände, 12 m breit, 1,8 m hoch, 10 m Abstand; 18, in Summa 54 Rotten). Granaten. Es sind getroffen in ca. 7 Minuten d. h. etwa 11 Treffer pro Schuß	6	171	—	177	49
2) Ziel II. Batterie (1525 m), besetzt mit 3 Offizieren, 1 Trompeter, 24 Unteroffizieren und Bedienungsmannschaften, 12 Fahrern und 28 Pferden. — Granaten und Shrapnels. Es sind getroffen in 10 Minuten 3 Offiziere, 1 Trompeter, 24 Unteroffiziere und Bedienungsmannschaften, 12 Fahrer, 26 Pferde	5	101	239	345	—
In das Material: mehrere Speichen und Felgen zerschossen	—	20	33	53	—
d. h. 7 Treffer pro Granatschuß (alle Sprengstücke auf die Granaten gerechnet). 15 Treffer pro Shrapnelschuß.					
3) Ziel III. (1450 m) 35 stehende, 35 knieende, in Summa 70 Schützen. (Granaten und Shrapnels.) Es sind getroffen in 7 Minuten 32 stehende, 31 liegende, in Summa 63 Schützen durch	2	75	279	356	—
d. h. pro Granatschuß 6, pro Shrapnelschuß 23 Treffer.					
4) Ziel IV. (1500—1100 m) Bewegliche Scheibe, ist getroffen in 4 Minuten	—	17	—	—	—
5) Ziel V. (1100 m) 35 liegende, 35 knieende Schützen, in Summa 70. Es sind getroffen in 10 Minuten 30 knieende, 27 liegende, in Summa 57 Schützen, d. h. pro Granatschuß ca. 5, pro Shrapnelschuß 10 Treffer	1	83	185	269	—
6) Ziel VI. (ca. 400 m) 2 Klappscheiben zu 12 Rotten Breite	—	—	6 Kartätschkugeln		
Es sind getroffen in 2 Minuten 15 Rotten durch	—	1	11 Shrapnelkugeln		

§ 140. ## II. Verwendung der Schußarten.

A. **Der Granatschuß** ist gegen alle Ziele des Feldkrieges, namentlich gegen solche, die direkt zu treffen sind, und auf allen Entfernungen verwendbar. Er ist wegen der bedeutenden Raucherscheinung beim Springen am leichtesten zu beobachten, und für ihn die Bedienung und Behandlung beim Einschießen am einfachsten. Wie bei allen Geschossen mit Perkussionszündern ist seine Wirkung vom Terrain am Ziel und vom Fallwinkel abhängig; weicher Boden und Gewässer verringern, fester Boden steigert die Wirkung durch die Perkussionskraft seiner Sprengstücke.

Als Ziel für ihn eignen sich alle Arten von Truppen, besonders in geschlossener Ordnung, Gebäude und befestigte Stellungen. Doch ist hier wie immer als Grundsatz festzuhalten, daß Befestigungen und Deckungen nur dadurch überhaupt Werth haben, daß sie vertheidigt werden; es kommt also immer darauf an, den Vertheidiger zu vernichten, die Wirkung gegen die Deckung selbst ist die Nebensache. (Ist der Feind in stark verschanzten Stellungen zu bekämpfen, wie z. B. die Türken 1877 bei Plewna, so muß dafür gesorgt sein, daß schwere, ja die schwersten und wirksamsten Geschütze sofort auf den Kriegsschauplatz gezogen und dort verwendet werden können.) Gegen solche Deckungen, die nicht von der Granate beim Auftreffen sofort so durchschlagen werden, daß ihre Sprengwirkung noch gegen die dahinter stehenden lebenden Ziele zur Geltung kommt, wie z. B. Holz und leichte Mauern, die übrigens durch ihre Splitter die Wirkung der Granaten noch vermehren, ist daher, wenn das Ziel durch ihn erreichbar ist, ~~besser~~ der Shrapnelschuß zu verwenden. Es wird letzteres fast immer Erddeckungen und stärkeren Mauern gegenüber der Fall sein, sehr selten bei Gebäuden.

Nun sind zu erwähnen, daß der Batteriekommandeur 2 Entfernungen, 1 für Aufsatz, 1 für Brennzündung kommandieren muß, usw.

Die Entfernungen müssen so gering als möglich sein, um die ausgiebigste Wirkung in kurzer Zeit zu erlangen. Im Allgemeinen werden sie mit Rücksicht auf die Streuung und die Einfallwinkel, die bei größeren Entfernungen die Geschoßwirkung mehr beeinträchtigen, bei der Entscheidung meist nicht über 1600 m betragen. Andrerseits wird die Grenze durch die Sphäre des wirksamsten Infanteriefeuers, die bei ungefähr 750 m angenommen werden kann, auf ungefähr 800 m bestimmt; doch kann sie auch weniger betragen, wenn seitens der eigenen Infanterie die Entscheidung gesucht wird, und das Feuer der Artillerie beim Vorgehen maskirt werden würde, oder in der Defensive.

B. **Der Shrapnelschuß** ist, da er nur durch die Durchschlagskraft seiner Sprengtheile wirkt, nur gegen lebende Ziele anwendbar, gegen dieselben aber sehr viel wirksamer als der Granatschuß. Er reicht auf Entfernungen von 200—3500 m. Er ergänzt die Wirkung des Granatschusses, da das Krepiren des Geschosses vom Terrain unabhängig ist, und der steilere Einfallwinkel der unteren Hälfte des Streuungskegels ihn zur Verwendung gegen gedeckte Ziele besonders geeignet macht. Auf Entfernungen von 200—400 m kann das Shrapnel mit der Brennlänge 200 m, auf ~~die~~ es in der Protze ~~gestellt~~ ~~ist~~, auch als Kartätschschuß verwendet werden.

Gegen alle lebenden Ziele bis auf Entfernungen von 3500 m und besonders gegen Infanterie in zerstreuter Ordnung und gegen Artillerie ist seine Verwendung vortheilhaft; gegen Ziele hinter Deckungen, die nicht sofort durchschlagen werden, sondern überschossen werden müssen, ist er allein verwendbar. Seiner günstig zusammenhaltenden Streuwirkung wegen ist das Shrapnelfeuer, und zwar in der Regel schon beim Einschießen, unter Berücksichtigung der Streuwirkung auf die Ausdehnung des Ziels zu vertheilen.

Der Shrapnelschuß hat aber die wenigst einfache Bedienung, und das Einschießen mit ihm ist schwieriger, weil die Beobachtung seiner Sprengpunkte schwer ist, und Sprengweite und Sprenghöhe in richtigem Verhältniß zu einander stehen müssen; auch bei einer zu großen Sprengweite bis 100, ja 150 m wird noch immer ausgiebige Wirkung erreicht. Aufschläge und Sprengpunkte hinter dem Ziel sind durchaus zu vermeiden. Ausnahmsweise kann es vorkommen, daß die Brennzeit des Zünders sich durch Feuchtigkeit oder langes Lagern verlangsamt hat, und die Eintheilung auf dem Satzring nicht mehr genau mit der des Aufsatzes übereinstimmt. ~~Es kann diese Unstimmigkeit leicht dadurch beseitigt werden, daß~~ der Aufsatz nicht auf die Rohrfläche, sondern auf eine untergelegte Platte eingestellt ~~wird~~, deren Stärke ~~50 m Entfernung~~ entspricht. Erforderlichenfalls können durch Unterlegen mehrerer Platten auch größere Differenzen zwischen Erhöhung und Brennzeit ausgeglichen werden. In derselben Weise wird verfahren, wenn beim Schießen ausnahmsweise eine andere Brennlänge als die Erhöhung aus besonderen Gründen wünschenswerth ist.

Die Ausrüstung der Batterie mit Shrapnels und Granaten ist die gleiche.

C. **Der Kartätschschuß** dient nur zur Vertheidigung gegen unmittelbare Angriffe mit der blanken Waffe bis auf 400 m. Seine Bedienung ist die einfachste und leichteste, besonders dem Shrapnel gegenüber, aber er ist auch viel weniger wirksam.

§ 141. III. Die Feldgeschütze im Gefecht.

1) **Das Einschießen.** Der Kommandeur hält auf dem Flügel der Batterie, von dem der Wind kommt, damit sein Kommando deutlich verstanden und er durch den Pulverrauch an der Beobachtung nicht gehindert wird. Aus letzterem Grunde treten auch die Zugführer nach der Windrichtung heraus. Die schon geblasene Schußart wird nachkommandirt, das Ziel unter Bezeichnung eines ganz bestimmten Punktes desselben, z. B. „das dritte Geschütz vom rechten Flügel der feindlichen Batterie", und die Entfernung genau befohlen, die richtige Auffassung des Befehls kontrolirt. Das Einschießen und die Feuerleitung geschieht grundsätzlich durch den Batterie-Kommandeur; im Abtheilungsverbande giebt der Abtheilungs-Kommandeur die Schußart und das Ziel an, übernimmt aber nur in ganz ausnahmsweisen Fällen selbst die Feuerleitung und das Einschießen.

2) **Die Beobachtung** selbst geschieht am besten mit dem Fernglas von einem erhöhten Standpunkt aus. Der Batterie-Kommandeur bleibt während des Gefechts immer zu Pferde. Die Aufstellung darf nicht zu weit seitwärts von der Schußlinie erfolgen, sonst sind die zu kurz und zu weit gehenden Schüsse schwer von den seitlich abweichenden zu unterscheiden.

Die richtige Beobachtung ist die Grundlage jeden Erfolges beim Schießen; nur fortgesetzte fleißige Uebung befähigt hierzu. Im Gefecht wird sie durch feindliche Deckungen, den die Rauchwolke des Geschosses treibenden Wind oder den Pulverdampf des Feindes besonders erschwert. Oft ist es schwierig, das Springen der eigenen Granaten von dem aus anderen Batterien und von der Erscheinung des feindlichen Geschützschusses zu unterscheiden. Durch Abgabe von Batteriesalven auf einen Punkt können dann die Schüsse beobachtungsfähig gemacht werden (Einschießen durch den Abtheilungs-Kommandeur). Am leichtesten zu beobachten ist das Springen der Granaten wegen der dabei auftretenden bedeutenden Raucherscheinung. Der Rauch der Granate (oder auch die kleine Wolke des Shrapnels) verdeckt entweder das Ziel, dann ist der Schuß jedenfalls zu kurz, oder das Ziel verdeckt den Rauch, dann ist der Schuß nicht zu kurz, d. h. er kann Treffer gewesen oder zu weit gegangen sein. Die Sprenghöhe der Shrapnels läßt sich nach der Höhe des Ziels oder der wirklichen oder scheinbaren Höhe anderer Gegenstände, besonders des Hintergrundes, beurtheilen, ist aber nur bei so tiefer Lage des Sprengpunktes beobachtungsfähig, daß derselbe mit diesen Gegenständen in Verbindung gebracht werden kann. Die Wirkung am Ziel läßt sich häufig aus der dort manchmal entstehenden Bewegung und Unruhe, besonders Infanterie und Kavallerie gegenüber, und bei Shrapnels oft durch die Aufschläge der Sprenggarbe beobachten. Da die Ausbreitung der Sprengstücke am Ziel ungefähr ein ~~Viertel~~ Drittel der Sprengweite beträgt, so ist hierdurch ein Anhalt für die Beurtheilung der Sprengweite gegeben. — Blindgänger wirbeln zwar Staub auf, sind aber oft nicht sicher zu beobachten.

Wirkliche Treffer sind sehr selten sicher zu beobachten, und auch dann nur auf ganz kleinen Entfernungen, ebensowenig ist das Maß der Längenabweichung von der Batterie aus zu beobachten; aber Leute, die die geringste Fertigkeit im Beobachten besitzen, glauben am häufigsten, Derartiges mit Gewißheit beobachtet zu haben. Durch diesen Irrthum wird dann immer das Einschießen bedeutend verzögert, und die Truppe gelangt erst spät zur Wirkung. Wegen ihrer großen Beobachtungsfähigkeit

Messen der scheinbaren Höhe des Hintergrundes

Es wird mit dem der Geschützes Zielvorrichtung entsprechenden Aufsatz nach d. Fuße des Ziels gerichtet und die Grade auf dem Aufsatz abgelesen, dann wird der Aufsatz soweit heraufgeschoben, bis die Visirlinie den höchsten Punkt des Hintergrundes trifft und wieder die Grade abgelesen. Aus der Differenz der beiden Aufsatzstellungen und der Gebrauchsregel ergibt sich die gesuchte scheinbare Höhe. z. B. Ziel: feindliche Batterie ca. 1900m. Hintergrund: Wald. Erhöhung 4 3/16°. Aufsatzstellung bei nach dem Baumwipfeln gerichteter Visirlinie 3 14/16 also Differenz = 5/16 da ein Sechzehntel um 2,1 m verlegt; so ist die scheinbare Höhe des Waldes = 5 · 2,1 = 10,5

} über 2000 m um 400 m steigend

gewöhnlich = 400 m.+

Eine bestimmte Zahl Kurzschüsse muss man haben, weil nur diese einigermaßen sicher beobachtungsfähig sind, man will aber auch nicht mehr wie höchstens 1/2 haben weil Kurzschüsse auch Wirkung haben, wenn sie nicht vor dem Ziel liegen. Basirte man also das Einschießen auf noch mehr Kurzschüsse, so würde ein zu großer Teil mehr voraussichtlich nicht dicht vor oder im Ziel liegen.

geschieht das Einschießen fast stets mit Granaten; nur wenn keine vorhanden sind, oder wo das Terrain dies verhindert, mit Shrapnels.

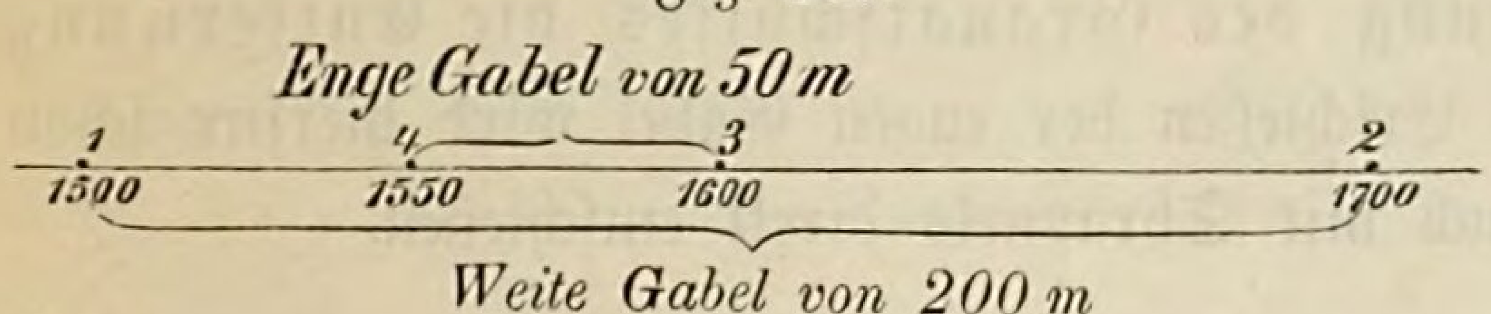
3) Die **Schießregeln für die Feldartillerie** enthalten:

A. Das **Schießen mit Granaten:**

1) Gegen feststehende Ziele beginnt mit der geschätzten Entfernung und auf einen Punkt des Ziels.

a. Das Gabelschießen. War der erste Schuß zu kurz, so wird der folgende mit mehr Entfernung (bei mittleren von 1000—2000 m um 200 m steigend) abgegeben und so lange mit der Steigerung fortgefahren, bis das Ziel durch einen vor und einen hinter demselben beobachteten Schuß eingeschlossen ist (weite Gabel). — War der erste Schuß nicht zu kurz (hinter dem Ziele), so ist sofort für den nächsten Schuß weniger Entfernung zu nehmen und zwar energisch gleich so viel, daß man darauf rechnen kann, diesen Schuß dann vor das Ziel zu erhalten. — Die so gebildete Gabel wird durch Halbiren der Unterschiede bis auf 50 m (das ungefähre Maß der Längenstreuung) verengt (die enge Gabel).

Fig. 247.



b. Verfahren nach dem Erschießen der engen Gabel. — Mit der kleineren der beiden Gabel-Entfernungen wird nunmehr das Feuer in der Regel unter Vertheilung desselben fortgesetzt (kurze Schüsse). Beobachtet man ein viertel bis ein halb zu kurze Schüsse, so ist die Batterie im Allgemeinen als eingeschossen zu betrachten.

Ergeben sich mehr als ein halb zu kurze Schüsse, so wird mit der Entfernung um 25 m vorgegangen; ergeben sich weniger als ein viertel zu kurze Schüsse, so wird um 25 m zurückgegangen. Eine Korrektur darf dabei in der Regel nicht eher als nach acht Schuß stattfinden; wenn die ersten drei Schüsse zu kurz waren, ist eine Korrektur schon nach diesen begründet.

Beim ferneren Schießen hat der Batterie-Kommandeur sein Augenmerk darauf zu richten, daß die Batterie in ihrer Gesammtheit dauernd richtige Verhältnißzahlen an zu kurzen, bezw. nicht zu kurzen Schüssen beibehält.

c. Sache der Zugführer ist die Korrektur der Seitenrichtung; nur ausnahmsweise dürfen sie bei günstigen Beobachtungs- und Gefechtsverhältnissen ein Geschütz um ± 25 m korrigiren, wenn es im Vergleich zu den anderen dauernd zu kurz oder zu weit schießen sollte.

2) Gegen sich bewegende Ziele.

Unter Umständen ist es zweckmäßig, sich auf Punkte vorher einzuschießen, welche in der Bewegungsrichtung des Zieles liegen; erreicht das sich bewegende Ziel diesen Punkt, so läßt der Batteriechef eine Salve abgeben oder die geladenen Geschütze im Schnellfeuer abfeuern. Hat dieses Einschießen nicht stattfinden können, so ist das Verfahren folgendes:

a. In der Richtung auf die Batterie zu. Man bildet, indem man der Bewegung des Ziels mit der Richtung folgen läßt, wie gegen feststehende Ziele die Gabel — vorerst wird sie jedoch nur bis auf 200 m, bei rascher Bewegung des Ziels sogar nur bis auf 300—400 m verengt — und giebt auf der kurzen Gabelentfernung so lange „langsames Feuer“ ab, als die Schüsse vor dem Ziel beobachtet

werden. Sobald man einen Schuß als nicht mehr zu kurz oder in Folge eines zu kurzen Schusses eine Wirkung am Ziele beobachtet, werden die geladenen Geschütze im „Schnellfeuer" abgefeuert. Gingen dem ersten dahinter beobachteten Schusse fragliche Schüsse unmittelbar voraus, so wird kein Schnellfeuer abgegeben, sondern nochmals um ein der Bewegung des Ziels entsprechendes Maß (200—400 m) zurückgegangen und mit dieser Entfernung das langsame Feuer fortgesetzt. Nach Abgabe des Schnellfeuers geht man in beiden Fällen wieder zu 200 m oder, bei rascher Bewegung des Ziels, noch kürzerer Entfernung zurück und wiederholt das vorstehende Verfahren.

b. In der Richtung von der Batterie fort findet das umgekehrte Verfahren auf der größeren Gabelentfernung statt.

c. Bei der Richtung schräger bezw. seitlicher Bewegung des Ziels. Man läßt auf die Spitze des Zieles richten und deren Bewegung folgen und beobachtet das eben angegebene Verfahren. Ist die Bewegung des Ziels lediglich seitwärts, so tritt das Verfahren wie gegen feststehende Ziele ein.

B. Das **Schießen mit Shrapnels**

I. **gegen feststehende Ziele.** In der Regel geht dem Shrapnelschießen ein Granatschießen voraus, um bei der leichteren Beobachtung des Granatschusses die Entfernung schneller und sicherer feststellen zu können. Das Erschießen der engen Gabel wird hierfür schon genügen. Unter besonderen Umständen kann man sich auch mit Shrapnels direkt einschießen.

Einschießen durch den Batteriechef.

a. nach vorangegangenem Granatschießen.

Der Uebergang zum Shrapnelfeuer geschieht mit der ganzen Batterie event. lagenweise. In der Regel wird hierbei das Feuer sogleich vertheilt bezw. verbleibt es bei der Feuervertheilung des vorherigen Granatschießens. Die dabei ermittelte Entfernung wird auf die Shrapnel-Skala des Aufsatzes und die Zünder-Skala übertragen, nöthigenfalls unter Abrundung auf 50 m oder 100 m nach rückwärts. (Ist vor Beginn des Schießens eine Unstimmigkeit der Brennlänge hinreichend bekannt, so läßt der Batterie-Kommandeur schon vor Anfang des Einschießens der Granaten, event. bevor er in Stellung rückt, eine entsprechende Anzahl Aufsatzplatten unterlegen.) (Vergl. § 140 B.)

Erkennt man Sprengwolken oder Aufschläge von Sprengtheilen mit Sicherheit vor dem Ziel liegend, so kann man sich als annähernd eingeschossen betrachten. — Werden dagegen die Sprengpunkte zum Theil oder sämmtlich hinter dem Ziele beobachtet, so geht man mit der Entfernung so lange um 50 m bezw. 100 m zurück, bis sämmtliche Sprengpunkte vor dem Ziel erscheinen. Bei jedem Vor- und Zurückgehen sind Aufsatz und Brennlänge gemeinsam zu ändern. — Beobachtet der Batterie-Kommandeur häufige Aufschläge, so läßt er zunächst eine Aufsatzplatte und, falls dies nicht genügt, eine zweite bezw. dritte Platte unterlegen. Demnächst ist, falls die Sprengpunkte nicht etwa mit Sicherheit als vor dem Ziele liegend erkannt werden, entsprechend zurückzugehen. — Erweist sich nach einem vorausgegangenen Unterlegen von Platten die mittlere Sprenghöhe von mehreren Schüssen hintereinander als zu groß, so läßt der Batterie-Kommandeur eine Platte fortnehmen, doch empfiehlt sich dann ein Vorgehen. ~~um 50 m~~. (Aenderungen im Aufsatz allein ändern nur die Sprenghöhe, die der Brennlänge die Sprengweite und Sprenghöhe.)

Unter Lage versteht man 4 bezw. 6 nach der Reihe von einem Flügel abgegebenen Schüsse einer Batterie von 4 bezw 6 Geschützen.

b. Das Einschießen mit Shrapnels geschieht beim Mangel an Granaten oder wenn das Terrain am Ziel das Einschießen mit Granaten nicht begünstigt; endlich kann man sich auch, wenn im Shrapnelfeuer ein neues Ziel an einer anderen Stelle auftaucht, mit Shrapnels direkt einschießen. — Es wird zugweise geladen. Man bildet wie beim Schießen mit Granaten eine Gabel, verengt diese auf 50 oder 100 m und nimmt mit der kurzen Gabelentfernung auf das Kommando „Durchchargiren" die durchgehende Ladeweise wieder auf. — Korrekturen durch die Zugführer erfolgen in derselben Weise wie beim Granatschießen. Längenkorrekturen (Aufsatz) sind ihnen aber beim Shrapnelschießen überhaupt nicht gestattet, ebensowenig solche in der Brennlänge.

II. **Gegen sich bewegende Ziele.** Das Verfahren ist ähnlich wie das entsprechende Schießen mit Granaten.

C. **Schießen mit Kartätschen.** Schnelle Feuerabgabe ist die Hauptsache; zu Korrekturen ist in der Regel keine Zeit. Bei günstigem Boden vermeidet man, zu viel Erhöhung zu nehmen.

4) Die **Feuerleitung** durch den Batteriechef befiehlt

a. die Feuerordnung. Das Feuer geht stets lagenweise durch die Batterie von dem Flügel aus, von dem der Wind kommt; nur mit Kartätschen wird zugweise, auch geschützweise, gefeuert, um die Feuergeschwindigkeit zu vermehren. Ausnahmsweise wird die Batteriesalve abgegeben.

b. Die Schnelligkeit des Feuers richtet sich nach der Beobachtung und der Gefechtslage. Beim Einschießen unter schwierigen Beobachtungsverhältnissen avertirt der Kommandeur „Schuß". Im gewöhnlichen Feuer aber wird in 15—20 Sekunden von der Batterie à 6 Geschütze 1 Schuß abgegeben; bei hinhaltendem Gefecht oder Mangel an Munition ist langsameres Feuer gestattet. „Im Augenblick der Entscheidung, zur Ausbeutung schnell vorübergehender Gefechtsmomente und im Nahkampf ist Schnellfeuer anzuwenden." Erfahrungsmäßig kann hierbei in 6—10 Sekunden ein Schuß abgegeben werden.

c. Die Vereinigung, bezw. die Vertheilung des Feuers erfolgt nach dem Grundsatz, daß die Granate zur ergiebigsten Wirkung Vereinigung des Feuers verlangt, während das Shrapnel die Vertheilung gestattet. Terrainstrecken werden bei mangelhafter Beobachtung durch lagenweises Vor- und Zurückgehen mit Shrapnels unsicher gemacht.

d. Den Wechsel der Ziele und Schußarten. Geladene Geschütze geben den Schuß mit neuer Richtung auf der neuen Entfernung ab; nur Kartätschen werden entladen.

II. Verwendung und Gebrauch der Belagerungsgeschütze.

(Ergänzt durch den III. Theil des Leitfadens für den Unterricht in der Befestigungskunst.)

I. Allgemeiner Zweck der Belagerungs-Artillerie. § 142.

Einnahme der feindlichen Befestigungen. Diese wird nur verhindert durch die feindlichen Truppen, die dieselben vertheidigen, nicht durch die Werke an sich. Deshalb ist nöthig:

1) die Vernichtung der feindlichen Truppen, die a. die Annäherung und das Vorgehen verhindern (die Artillerie und Infanterie), b. das Eindringen und Festsetzen verhindern (die Artillerie und Infanterie);

2) wenn diese Truppen, ihre Waffen, ihre Munition und Lebensbedürfnisse durch Bauten dem Schuß entzogen sind, die Zerstörung dieser Bauten (aus Erde, Mauerwerk, Eisen u. s. w.), um die Truppen u. s. w. zu vernichten;

3) wenn das Eindringen bei vertheidigten Werken durch die gemauerten Eskarpen erschwert wird, die Zerstörung derselben (Schießen einer Bresche), um den stürmenden Truppen das Eindringen zu erleichtern;

4) daß Alles geschehe, um auch die moralische Spannkraft des Gegners herunter zu drücken. Seitens des Angreifers ist Alles zu thun, was den Vertheidiger am meisten schädigt, ihm am unangenehmsten, am unerwartetsten, am gefürchtetsten ist. Bei einem schwachen Kommandanten, unzuverlässigen Truppen, einer aufsässigen Zivilbevölkerung kann die Uebergabe schon durch die allgemeine Belästigung und Gefährdung derselben mittelst Schuß, Branderregung, Ueberschwemmung, oder durch die Zerstörung ihrer Unterhalts- und Vertheidigungsmittel beim Bombardement herbeigeführt werden.

II. Ziele der Belagerungs-Artillerie. Es werden außer Gefecht gesetzt oder zerstört:

1) Truppen, vorzugsweise durch den Shrapnelschuß, ferner durch den Granatschuß der leichten Geschütze und die Nebenwirkung der Geschosse gegen andere Ziele.

2) Geschütze und ihre Scharten (um die treffbare Fläche der Geschütze und ihrer Bedienungsmannschaft zu vergrößern), durch den Demontirschuß, entweder durch den direkten Granatschuß aus Geschützen mit großen Anfangsgeschwindigkeiten und der Entfernung entsprechender großer Treffwahrscheinlichkeit gegen so kleine Ziele, oder schneller und sicherer noch durch Geschütze mit mittleren und kleineren Anfangsgeschwindigkeiten, verhältnißmäßig großen Einfallwinkeln und großen Sprengladungen der Geschosse, genügender Trefffähigkeit oder, wenn die Aufstellung es irgend möglich macht, um die Streuungen besser auszunutzen, durch den Enfilirschuß.

Die Geschütze auf dem hohen Walle werden für den Kampf ein gutes Ziel abgeben. Wesentlich beschleunigt wird die Zerstörung durch den Enfilirschuß, da derselbe die Längenstreuungen der Geschütze am besten ausnutzt; auf großen Entfernungen 15 cm Ring- und schwere 12 cm Kanonen, hauptsächlich mit Shrapnels; bei großen Einfallwinkeln besonders Mörser und die kurze 15 cm Kanone mit Granaten und gegen die Bedienungsmannschaft mit Shrapnels.

3) Hohlbauten und andere Deckungen, je nach ihrer Entfernung, Stärke und Lage, von schweren Kanonen und Mörsern, und zwar:

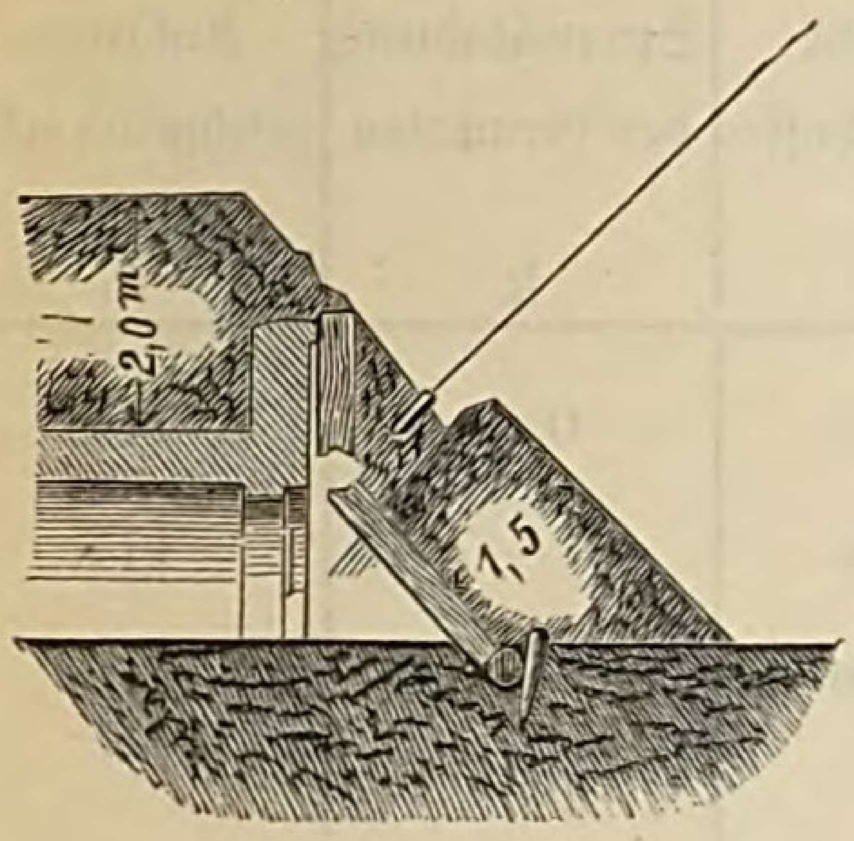
a. Erddeckungen, vorzugsweise durch die Granaten mit großen Sprengladungen aus kurzen 15 cm Kanonen, 15 cm Ringkanonen, kurzen 21 cm Kanonen, 15 cm und 21 cm Mörsern.

b. Mauerwerk durch Granaten je nach seiner Stärke aus schweren 12 cm Kanonen, 15 cm Ringkanonen oder je nach der Stärke und dem nothwendigen größeren Einfallwinkel aus kurzen 15 cm, kurzen 21 cm Kanonen, 15 cm oder 21 cm Mörsern. Besonders freistehende Mauern

Ist der Beschluß zur Belagerung einer Festung gefaßt, so sind die erforderlichen Streitmittel, der Belagerungs-Park und die Belagerungs-Armee bereit zu stellen, der Belagerungs-Train wird telegraphisch herbeibeordert. Die Festung wird zunächst von einem Teile der Belag.-Armee eingeschlossen, um sie gänzlich abzuschließen zu rekognoszieren etc. Ist dies geschehen, der Bel.-Train eingetroffen, die Bel.-Front bestimmt, der Park eingerichtet, so beginnt der förmliche Angriff.

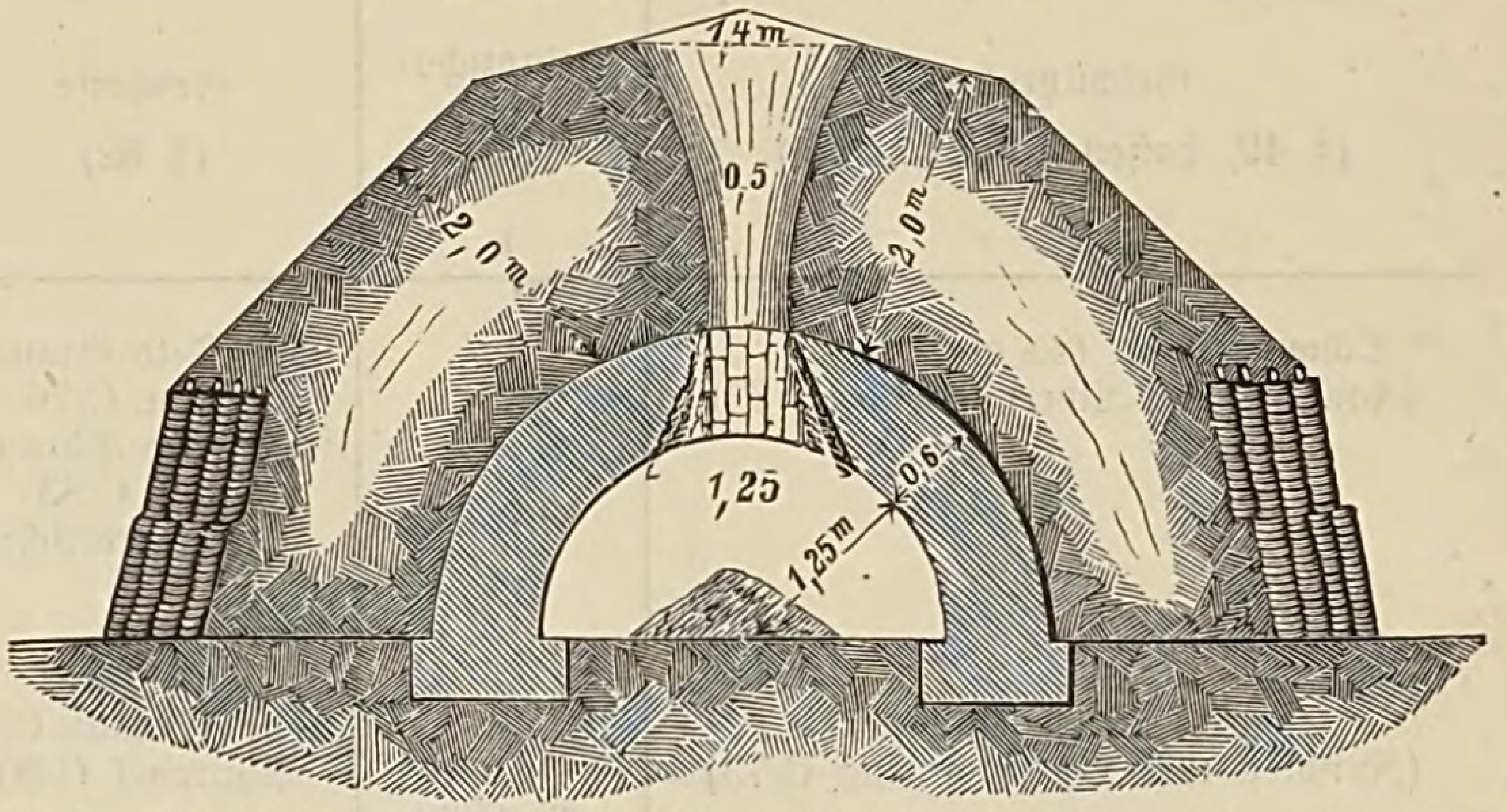
werden auch unter sehr großen Einfallwinkeln (25—30°) selbst bei geringeren Endgeschwindigkeiten aber genügender Geschoßschwere und Sprengladung schnell zerstört.

(M. d. A. P. C.) Fig. 248 (1/200).



Paris. Fort d'Aubervilliers 1870. Blindage aus Baumstämmen von 40 cm Dicke unter 1,5 m Erde von preußischer 15cm Granate durchschlagen, die Hölzer zerbrochen.
(Offiz. franz. Angabe und Zeichnung.)

(M. d. A. P. C.) Fig. 249 (1/100).



Paris. Fort d'Issy 1870. Munitionskammer auf der rechten Face des Bastions 3. Von einer preußischen Langgranate aus dem 21 cm Mörser durchschlagen.
(Nach offizieller französischer Angabe und Zeichnung.)

c. Eisenpanzer, wenn sie vorkommen, durch Hartgußgranaten mit großen Endgeschwindigkeiten aus der 15 cm Ringkanone (wenn nöthig, könnten lange 15 cm Ringkanonen aus den eigenen Festungen oder noch schwerere aus den Küstenbefestigungen herangezogen werden, insoweit deren Transport und Aufstellung möglich gemacht werden kann). Der größte Erfolg würde durch mehrere elektrisch gleichzeitig auf denselben Fleck abgefeuerte Schüsse erhalten werden.

4) Das Innere der Festungen durch alle Geschosse, die es erreichen können, besonders durch solche mit großen Sprengladungen, wie die 15 cm und 21 cm Granaten, um durch Sprengungen und Brand weitgehende Zerstörungen zu erreichen, und ferner durch Shrapnels, sogar auf Entfernungen bis 4500 m aus der schweren 12 cm Kanone und 15 cm Ringkanone. — Shrapnels sind besonders geeignet, Ansammlungen von Menschen und das Löschen von Bränden zu verhindern.

Da diese verschiedenen Aufgaben mit einem Geschütz nicht zu erfüllen sind, enthalten die deutschen Belagerungs-Geschützparks die nachfolgend angegebenen Geschütze:

§ 143.

III. Eintheilung der Belagerungs-Geschütze für die verschiedenen Gebrauchszwecke Schußweite und

1. Geschützrohre (§ 49, Laffetten § 84 u. 85)	2. Gebrauchs-Ladung k	3. Geschosse (§ 62)	4. Gewicht der Geschosse k	5. Sprengladung der Granaten k	6. Anfangs-geschwindigkeit m
* Schwere 9 cm (8,8 cm) Kanone H (Rundkeil und Liderungsring C/73)	1,5 g. P.	schw. Feld-Granate C/73 u. C/76 (schw. Feld-Shrapnel C/73 u. C/83) schw. Kartätsche	7,019 8,150 7,500	0,280 — —	444 417 —
Schwere 12 cm Kanone H (Rundkeil und Liderungsring C/73)	3,5 Prism. P. C/68	12 cm Granate C/80 Shrapnel C/80	16,36 19,6	1,085 —	450 412
15 cm Ring-Kanone (Stahl) (Rundkeil, Broadwellring)	5,8 Prism. P. C/68	15 cm Granate C/80 15 cm Shrapnel bezw. C/80 Hartguß-Granate C/72	27,7 39,5 35,5	1,9 — 0,375	485 404 420
Kurze 15 cm Bronze-Kanone H (Doppelkeil und Kupferliderung)	0,45—1,5 Gesch. P.	15 cm Granate C/69 und C/80 15 cm Shrapnel C/80	27,62 31,047	1,9 —	125—253 227
* Kurze 21 cm Kanone H (Schraubenverschluß mit Kammer und Liderungsring C/73)	1,4—3,0 Gesch. P.	21 cm Granate C/80	77,5	4,148	138 174 203 219
9 cm Mörser H (Schraubenverschluß mit Kammer und Liderungsring C/73)	0,090 0,120 0,150 0,180 Gesch. P.	schw. Feld-Granate C/73 und C/76 schw. Feld-Shrapnel C/73 u. C/83	7,019 8,150	0,280 Gewehr-P.	85 104 121 138
15 cm Mörser H (Schraubenverschluß mit Kammer und Liderungsring C/73	— 0,3—1,1 Gesch. P.	15 cm Granate C/80 15 cm Shrapnel C/80	27,47 31,047	1,9	95 129 157 180
21 cm Mörser C/71 H (Doppelkeil und Kupferliderung)	1—3,5 Gesch. P.	21 cm Granate C/80	80	4,75	111—214
Außerdem	—	Leuchtraketen	22,06	—	—

NB. Die mit * bezeichneten Geschütze werden nur unter besonderen Verhältnissen verwendet. — Zur Besetzung

1) Die Grenzen zwischen der I. und II. Artillerie-Aufstellung lassen sich nicht scharf ziehen, und es ist nicht aus-

[illegible]

nach **Maßgabe der Gestaltung ihrer Flugbahnen, ihrer Trefffähigkeit, Geschoßwirkung, Transportfähigkeit.** (Als groß gedruckt anzusehen.)

7. Zahl der Kugeln des Shrapnels bezw. der Kartätsche	8. Maximal-Schußweite nach der Schußtafel m.	9. Gewicht von Rohr und Laffete zusammen k.	10. Gebrauchszweck
—	7000	c. 1200	Auftreten in wechselnden Stellungen gegen ambulante feindliche Geschütze, Sandsackscharten, Kontreapprochen. Vorzugsweise Beschießen lebender Ziele. Aushülfe-Geschütz zum Demontiren bis 1500 m. Beschießen feindlicher Werke mit Shrapnels, Beunruhigung nächtlicher Herstellungsarbeiten in den Werken. Ist unter besonderen Umständen als Ersatz d. sch. 12 cm K. bestimmt, besonders da, wo die Transportverhältnisse für Geschütze und Munition schwierig.
270 zu 13 gr	3500	—	
76	—	—	
—	7400	2290	Demontiren bis 1500 m; Zerstören von Brustwehren und nicht zu starkem Mauerwerk; bezw. auch zum Bombardement. Ist sowohl für allgemeines Beschießen als auch für den direkten Geschützkampf bestimmt; auf großer Entfernung sehr wirksamer Shrapnelschuß. Verwendung in der I. u. II. A. A.
583 zu 13 gr	4500	—	
—	8500	4800	Vorzugsweise zum Schießen auf großen Entfernungen, gegen sehr widerstandsfähige Ziele und da, wo die Trefffähigkeit der anderen Geschütze der Entfernungen wegen nicht mehr ausreicht. Demontiren bis 1500 m; Demoliren von Mauerwerk auf großen Entfernungen; Bombardement. Sehr wirksamer, weit reichender Shrapnelschuß; Hartguß-Granaten zum Zerstören von Panzerungen bis ca. 1000 m. Ist vorzugsweise zur Verwendung in der I. Artill.-Aufstell.[1]) bestimmt.
635 J. K.	4500	—	
—	2500	—	
—	4700	—	Hauptgeschütz für den indirekten Schuß; Zerstören von widerstandsfähigen Zielen in Erde und Mauerwerk. Demontiren bis höchstens 1100 m; Bombardement. Verwendung in der I. u. II. A. A.
—		3000	
473 bezw. 635 J. K.	1800 (4500)	—	
—	3600	3850	Indirektes Breschiren und Demoliren bis 2500 m, wenn die kurze 15 cm K. nicht ausreicht, also bei sehr widerstandsfähigem Mauerwerk und großen Fallwinkeln, bei dem die Endgeschwindigkeit der kurzen 15 cm K. zu klein oder die Entfernung und damit die mittlere Höhenstreuung zu groß. Bei gleicher Anfangsgeschwindigkeit und Trefffähigkeit wie die kurze 15 cm K. gegen vertikale Ziele hat die kurze 21 cm K. gegen Batterien bezw. Batteriegruppen bis 3600 m die 3fache lebendige Kraft. Verwendung meist in der II. Art.-A.
	G. Sch.		
—	700 —	196,5	Die leichten Mörser sollen auf Entfernungen von 400 bis 1700 m gegen lebende Wesen, dann aber auch gegen das Material (Geschütze und Bettungen) wirken. Der 15 cm Mörser ist in erster Linie bestimmt für die Unterstützung des eigentlichen Geschützkampfes durch Vertikalfeuer bis 2500 m, sowie zum Bekämpfen feindlicher Werke und Arbeiten auf mittleren und kleinen Entfernungen. Bei hinreichender Ausdehnung der Ziele ist er bis 3100 m zu verwenden.
—	1100 600		
—	1400 —		
270 zu 13 gr	1700 1550		
—	3100	1284	
635 J. K.	650—2600		Shrapnels gegen gedeckte lebende Ziele auf Entfernungen, wo Kanonenshrapnels ohne genügenden Einfallwinkel.
—	3900	5000	Durchschlagen von Eindeckungen; Zerstören von Brustwehren, Traversen, Wallgängen ꝛc.; Bombardement. Ist für die Verwendung in d. I. A. A.[1]) bestimmt.
—	900	—	Erleuchtung des Terrains, unter Umständen als Signal.

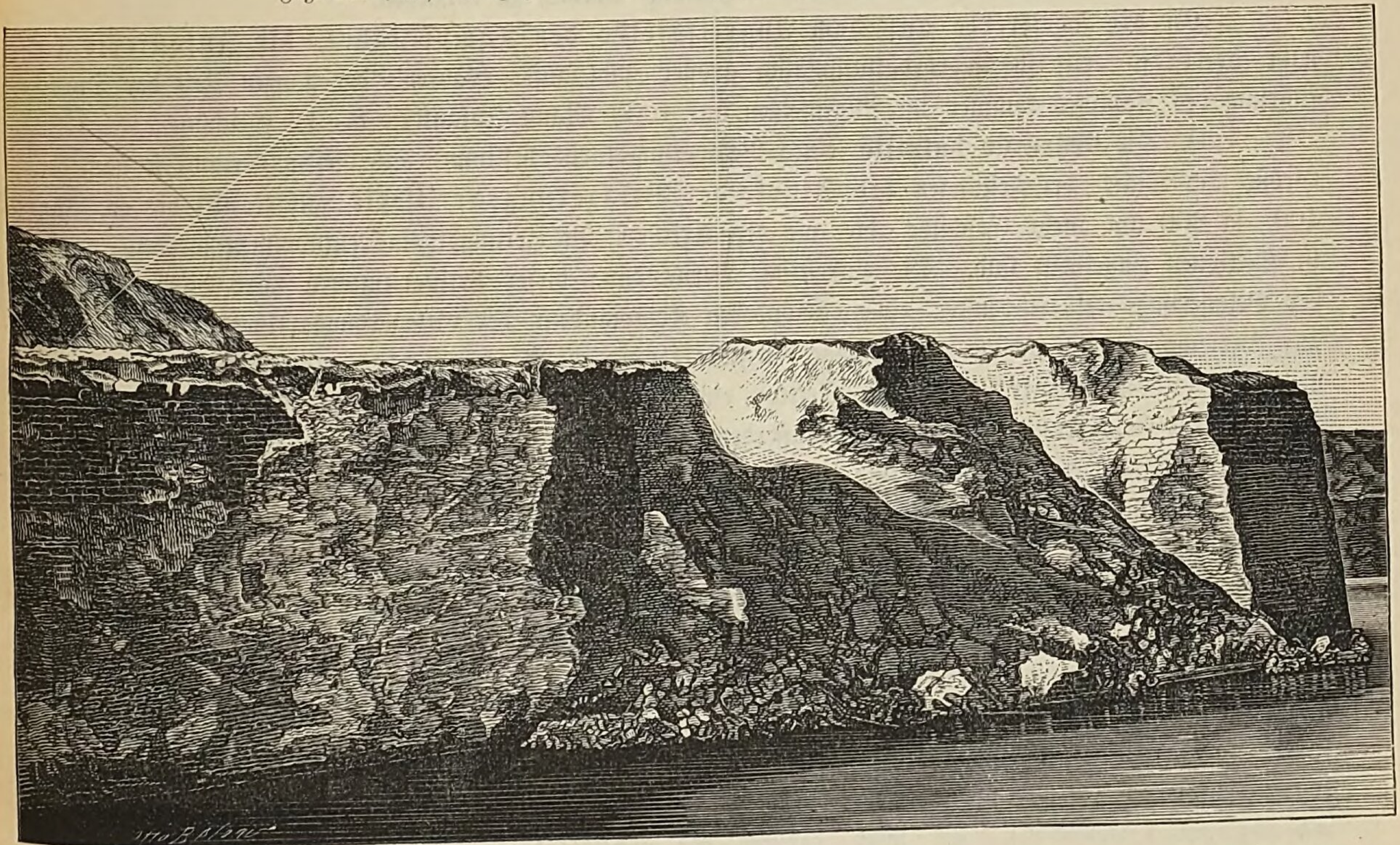
der Geschützeinschnitte wird die Feldartillerie verwendet (schwere Feld-Batterien).
geschlossen, daß Geschütze, welche vorzugsweise für die eine derselben bestimmt sind, auch in der andern Verwendung finden

§ 144. IV. Die **Leistungen dieser Geschütze** gehen aus folgenden Angaben näher hervor:

Ziel	Geschütz, Entfernung, Ladung, Geschoß, Schußzahl u. s. w.	Wirkung	Breite der Bresche m	Anzahl der Treffer	Schußzahl der Treffer pro m Breschbreite
		1) Brustwehren.			
Brustwehr aus Lehmboden von 6 m Kronenstärke. Artillerie-Prüfungs-Kommission.	kurze 15 cm Kanone mit Langgranaten 1,5 kg } 450 m; 15 cm Ringkanone mit Langgranaten 6,2 kg P. P. 750 m.	Zum Durchbrechen der Brustwehr waren 9 Treffer bei der kurzen 15 cm Kanone, aber nur 6 Treffer bei der 15 cm Ringkanone erforderlich.	—	—	—
Brustwehr aus Sand von 6 m Kronenstärke. Artillerie-Prüfungs-Kommission.	kurze 15 cm Kanone mit Langgranaten, 1,5 kg } 450 m; 15 cm Ringkanone — 750 m m. Langgranaten, 6,2 kg P. P.	Zum Durchbrechen der Brustwehr waren 18 Treffer der kurzen 15 cm Kanone, aber nur 7 Treffer bei der 15 cm Ringkanone erforderlich.	—	—	—
		2) Hohlbauten (Vergl. Fig. 248 und 249).			
Normale Pulverkammer am Flügel einer Batterie, 1,5 m hohe Decke, 6 m starke Brustwehr. Eisenbahnschienen als Decke. Artillerie-Schieß-Schule 1874.	21 cm Mörser C/71. 1750 m; 2 kg Ladung. 20 Langgranaten. 24,8° Erhöhung. 26,5° Fallwinkel. 144 m Endgeschwindigkeit.	Die Decke der Pulverkammer wurde in der Mitte durch eine Granate durchschlagen, zwei Eisenbahnschienen zertrümmert und in das Innere der Pulverkammer geworfen. Die Eindeckung nach dem Eingange zurückgeschoben.	—	—	—
		3) Bekleidungsmauern (Fig. 250).			
Anliegende Revetementsmauern in Bastion 11 vor Straßburg. Gewöhnliche Ziegelsteine; oberer Theil aus Quadern von Sandstein. Mauerhöhe 8,30 m; obere Stärke 1,7 m, untere 3,7 m, Strebepfeiler von 5,7 m Stärke. Mauerwerk von keiner besonderen Qualität. Deckende Krete ist von der Mauer 45 m entfernt und 1,7 m unter dem Kordon. Horizontalschnitt auf etwa 3 m Mauerhöhe.	6 kurze 15 cm Kanonen. 850 m 1,3 kg Ladung. 600 Langgranaten. 217 m Endgeschwindigkeit. 80° Auftreffwinkel.	Nach 80 Lagen = 480 Schuß Erkennung des vollkommenen Durchbruchs d. Horizontalschnitts, nach ferneren 20 Lagen Einsturz des ganzen Mauerwerks und der Erde bis auf einen geringen Theil der letzteren, der vorläufig noch stehen bleiben soll. Vollkommen gangbare Bresche.	30	600	20

V. **Folgerungen.** A. **Die Wirkung** gegen die verschiedenen Ziele verlangt, wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, leicht bewegliche Geschütze, Feldgeschütze, und solche, die von einer Stelle aus längere Zeit wirken, Geschütze der Belagerungsartillerie von den leichtesten bis zu den schwersten. § 145.

Fig. 250 (nach der Höhe links $1/_{160}$, rechts $1/_{280}$, nach der Breite $1/_{500}$).



Straßburg 1870. Vollkommen gangbare Bresche von 30 m Breite in dem völlig gedeckt anliegenden Revetementsmauerwerk des Bastions 11. Gewöhnliche Ziegelsteine; oberer Theil aus Quadern von Sandstein. Mauerhöhe 8,30 m, obere Stärke 1,7 m, untere 3,7 m, Strebepfeiler von 5,7 m Stärke. Der Horizontalschnitt wurde auf etwa 3 m Mauerhöhe unter 80° seitlichem Auftreffwinkel mit 600 Granaten, 20 Schuß auf jeden Meter Breite der Bresche, geschossen. Ein Theil Erde sollte vorläufig stehen bleiben.

(Nach einer Original-Photographie mit Fortlassung des nebensächlichen Hintergrundes.)

B. Da die **Beweglichkeit** der Belagerungs-Geschütze nur so groß zu sein braucht, daß sie und ihre Munition im Schritt in die Stellung, die Batterie gebracht werden können, und dies meist auf größtentheils gebahnten Wegen geschehen kann, so ist die Rücksicht auf Beweglichkeit der auf Wirkung selten nachtheilig. Die Rücksicht auf Wirkung ist um so nothwendiger, als die Ziele meist entweder gedeckt oder sehr widerstandsfähig sind, so daß es nöthig wird, längere Zeit von einer Stelle aus zu wirken.

C. Das **Stärkeverhältniß** zu den anderen Truppen muß auf dem Angriffsfelde ein sehr großes sein, da allein die Artillerie im Stande ist, den Gegner niederzuhalten oder zu vernichten und der Infanterie auf diese Weise die Annäherung möglich zu machen. Die Infanterie wiederum dient der Artillerie zum Schutz gegen Angriffe mit der blanken Waffe und sucht sich der feindlichen Wirkung durch tief ausgearbeitete Schützengräben, die aber auch wieder nur mit Unterstützung der Artillerie vertheidigt werden, zu entziehen.

Da die Artillerie auf dem Angriffsfelde den Kampf führt, die Infanterie sie nur deckt, so tritt sie in verhältnißmäßig großer Zahl auf. Während der ganzen Zeit der Durchführung des Kampfes kommen im Allgemeinen auf 1000 Mann Infanterie 8—12 Geschütze.

D. Die **Ordre de bataille** eines Belagerungskorps bestimmt aus diesem Grunde je nach der Größe und Stärke der Festungen die Stärke der Belagerungsartillerie auf ca. 40 bis ca. 200, 400, ja 800 und mehr Geschütze, die aus den Artillerie-Belagerungstrains entnommen werden, welche in Sektionen eingetheilt sind. Die einheitliche Verwendung dieser Artilleriemassen wird durch Stellung der Belagerungsartillerie unter einen besonderen Kommandeur der Belagerungsartillerie erreicht. Die zur Bedienung der Geschütze nothwendige Fußartillerie wird in geschlossenen Regimentern und Brigaden kommandirt, für jede Sektion eines Artillerie-Belagerungstrains ist ein Regiment bestimmt. Die Belagerungsartillerie wird außerdem von den bei den Divisionen vorhandenen Abtheilungen schwerer Feldbatterien durch Besetzung der Geschützeinschnitte unterstützt.

Die Zutheilung von Munitions-Fuhrparks-Abtheilungen (Train), sucht die Ausführung der nöthigen Fuhren behufs Armirung der Batterien, des Munitionsersatzes und der artilleristischen Arbeiten sicher zu stellen, für die auch jedes Bataillon eine Parkkompagnie hat. Eisenbahnen sind erwünscht.

Die Truppeneintheilung stellt den Kommandeur des Artillerieangriffs direkt unter den Kommandeur des Belagerungskorps. Die Verwendung der Artilleriemassen geschieht (aus demselben Grunde, wie die der Feldartillerie in Abtheilungen und Regimentern) gruppenweise durch Zusammenlegung mehrerer Batterien und Stellung derselben unter einen Kommandeur (Bataillons- und Regiments-Kommandeur). Es wird dadurch die einheitliche Leitung des Feuers und der Munitionsersatz wesentlich erleichtert, die Wirkung aber und die Aussicht auf Erfolg bedeutend erhöht.

Die Marschordnung, nach der die Belagerungsartillerie aus den heimathlichen Festungen auf den Gefechtsschauplatz rückt, sorgt für das baldige Auftreten von Artillerie und dafür, daß zuerst diejenigen Geschütze im Kampfe auftreten, die auch auf weite Entfernungen eine große Wirkung haben, also die 15 cm Ringkanone, die schwere 12 cm Kanone, die kurzen 15 cm Kanonen und die 21 cm Mörser. Die leichten Mörser folgen meist später. — Die Geschütze und ihre Munition werden mit den Mannschaften, die sie zu bedienen haben, auf den Gefechtsschauplatz gebracht, so daß ihre Wirksamkeit beginnen kann, wenn die nöthige Zahl Geschütze vorhanden ist.

E. **Die taktische Gliederung.** 1) Die Anzahl der zu einer Batterie zu vereinigenden Geschütze muß genügende Feuerwirkung erzielen können, die Uebersicht und Leitung des Feuers nicht

Rep. 29/IV. 1887.

Die Festungen erhalten für den Angriff gegen Plätze nieder Ranges besondere Special-Artillerie-Bel. Trains, deren es 3 giebt. Gewöhnlich enthaltend 15cm K., Kz 15 cm K., 21 cm M auch 12cm K. —

Gegen größere Plätze sind die 3 Artillerie-Belagerungs-Trains und 2 Reserve-Artill.-Bel.-Trains bestimmt, jeder zu 4 Sektionen à 60 Kanonen enthaltend s. 12cm K., 15 cm RK., Kz 15 cm K., 9. 15. 21 cm M. Für besondere Zwecke sind 3 Ergänzungs-Sektionen (enth. s. 9cm K und Kz 21 cm K.) vorhanden.

Außerdem 2 Ingenieur-Belagerungstrains und pro Section der Art. Bel.-Tr. eine Munitions-Fuhrparks-Abtheilung.

Geschütz, Munition, Reparatur-Werkstätten, Batterie-Baumaterial werden in sogenannten Art. Bel. Parks untergebracht, welche möglichst vor der Mitte der Angriffsfront liegen, am größten Abstand ca. 7–8 km von den Forts entfernt.

* Eine solche Gruppe wird einem Fuss-Artl.-Bataillon überwiesen und von dem Batr. Bat.-Commandeur befehligt. 2 oder mehrere Gruppen bilden einen Abschnitt unter dem Regts.-Commandeur stehend.

† In Mörser Batterien finden sich gewöhnlich 4 Mörser und 2 Kanonen

erschweren und, ohne die taktischen Verbände der Truppe zu zerreißen, von einer Kompagnie in drei Ablösungen dauernd besetzt werden können. — Eine Batterie besteht daher aus (4 bis) 6 Geschützen (zur Besetzung einer Batterie von 6 Geschützen ungefähr 10 Avancirte, 50 Mann).

ein und desselben Kalibers

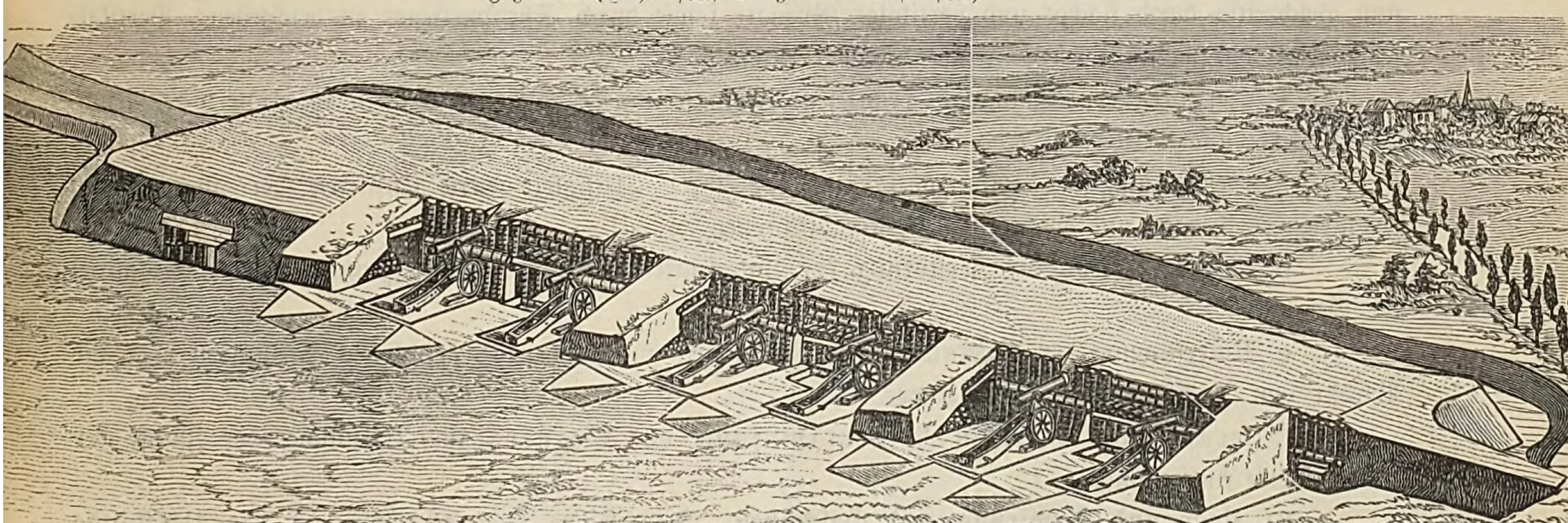
2) Die Zahl der eine Gruppe bildenden Batterien ist je nach der Lage des Ziels und der erforderlichen Wirkung verschieden. Sie beträgt meist 4, seltener 2 oder 8 Batterien, so daß auch hier die taktischen Verbände der Truppe, Bataillone und Regimenter, nicht zerrissen werden.

F. **Die Ausrüstung mit Munition** für jeden Tag beträgt in der I. Artillerie-Aufstellung etwa 60 Schuß für die 15 cm K. und Mörser, 40 Schuß für die 21 cm M., 80 für die schw. 12 cm K. Auch in der II. Artillerie-Aufstellung genügt diese Ausrüstung im Allgemeinen. Die Ausrüstung mit Geschoßarten hängt von dem Zweck der Batterien und der Geschützart ab.

VI. Das Gefecht der Belagerungsartillerie § 146.

ist nichts Anderes als ein Gefecht von Artillerie mit Infanterie gegen Artillerie und Infanterie beim Angriff. Die Grundsätze, nach denen es geführt wird, sind also dieselben wie bei der Feldartillerie. Dadurch aber, daß die Truppen und ihre Waffen größtentheils gedeckt, die Deckungen sehr widerstandsfähig sind, und der Einbruch oft durch die Nothwendigkeit, eine Bresche zu schießen (was übrigens am wenigsten Zeit erfordert, s. Straßburg [Fig. 250 und § 144]), erschwert ist, wird es nothwendig,

Fig. 251 (Höhe 1/340, Länge und Tiefe 1/600).



rmale Belagerungsbatterie mit 12 cm Kanonen (von hinten und der rechten Seite gesehen). Die Geschütze stehen auf Bettungen, hinter ihnen liegen die Hemmkeile. *a* Pulverkammer, *b* Geschoßräume, *c* Unterstand für die nicht im Feuer befindliche Mannschaft.

der Artillerie mehr Zeit zur Wirkung zu lassen; hierdurch und durch das dazu nothwendige Material sind Aenderungen in der Ausführung des Gefechts geboten. Damit die Artillerie andauernd wirken kann, muß sie nicht allein durch ihre Lage, sondern auch durch besondere Deckungen, Batterien (Fig. 251), die sie sich selbst baut, der Wirkung der feindlichen Artillerie möglichst entzogen sein.

~~Die Thätigkeit der Geschütze~~ ist daher auch hier ähnlich wie bei der Feldartillerie ~~nothwendig~~:

1) zur Niederkämpfung der feindlichen Artillerie, die das Vorgehen des Angriffs hindert.

2) zur Erleichterung des Vorgehens der Infanterie;

3) zur Erleichterung des Eindringens;

4) zur Unterstützung des Sturmes.

Bei 1—4 sind unter Umständen auch die Deckungen zu zerstören.

5) Nach gelungenem Sturm: a. zur Verfolgung des Feindes womöglich mit seinen eigenen Geschützen durch Feuer;

b. um den Feind, der sich etwa noch in den Reduits hält, völlig zu vertreiben und die Wiedereroberung durch ihn zu verhindern.

Je nach dem Terrain und den allgemeinen Verhältnissen werden Batterien der I. und oft auch der II. Artillerie-Aufstellung nothwendig. Die ersten Batterien sollen dann den Kampf einleiten und vorbereiten, die zweiten Batterien sollen den Kampf durchführen.

§ 147. Die Batterien der I. Artillerie-Aufstellung.

1) **Zweck:** a. Bekämpfung der Vertheidigungsartillerie. Offene feindliche Geschützaufstellungen sind gleichzeitig durch flaches und vertikales Granat- sowie durch Shrapnelfeuer zu beschießen; Vertikalfeuer wird vorzugsweise durch gleiches Feuer bekämpft.

b. Zerstören der Wallgänge, Traversen, Rampen und der leichteren Bauten im Innern der feindlichen Werke und Batterien.

c. Gefährdung der Festungsbesatzung und ihrer Thätigkeit durch Enfiliren der angegriffenen Fronten, Stellungen und wichtigsten Kommunikationen.

d. Bombardement zur Zerstörung der Unterkunftsräume, der Unterhaltungs- und Kampfmittel der Besatzung.

e. Unterstützung der Operationen der Infanterie zur Eroberung feindlicher Stellungen oder zur Abwehr von Ausfällen des Vertheidigers.

f. wenn möglich schon Niederkämpfung des Gegners und Erfüllung der Zwecke der II. Artillerie-Aufstellung.

2) **Lage und Armirung mit Geschützen.** Die Lage so nahe als es die Umstände irgend erlauben; da die Batterien aber mit entscheidendem Erfolge nur auftreten können, wenn sie überraschend, in genügender Zahl und überwältigend auftreten, so ist nöthig: Entziehung der Sicht des Vertheidigers, unentdecktes Armiren und eine gegen feindliche Unternehmungen geschützte Lage. Hieraus folgt:

a. eine meist große Entfernung von ca. 1500 häufiger 2000—3000 m. Dieser großen Entfernung und

× Bei Beginn des feindlichen Angriffs wird zum Schutz der nunmehr zu erwartenden ersten Artillerie-Aufstellung die jetzt erste Position genannt, Einschließungsstellung wenigstens auf der Angriffsfront und deren Nebenfronten zuerst vorgeschoben, daß durch eine Reihe von Stützpunkten und durch Anschlußlinien Verstärken der Vorgelände gewonnenen Stellung ist die II. Position meist aus Schützengräben und Zugdeckungen für Feldgeschütze bestehend.

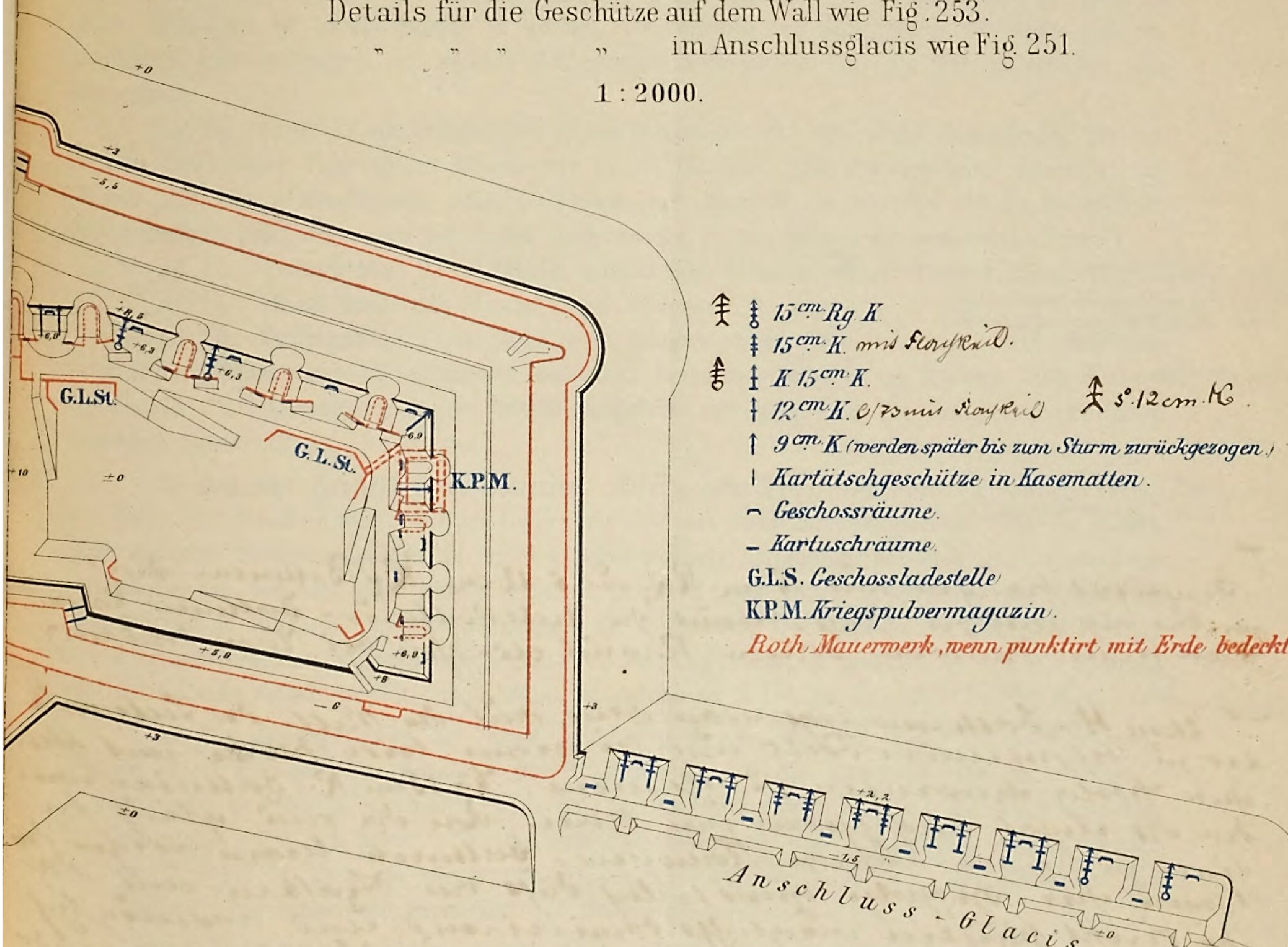
Fig. 252.

Ungefähre Art der Aufstellung der Geschütze in einem grossen angegriffenen Fort mit Anschlussglacis gleich nach der Eröffnung des Feuers der I. Artillerie-Aufstellung des Angreifers.

Details für die Geschütze auf dem Wall wie Fig. 253.

" " " " im Anschlussglacis wie Fig. 251.

1 : 2000.



Verlag d. Kgl. Hofbuchh. v. E. S. Mittler & Sohn, Berlin (Kochstr. 69/70.)

Geogr. lith. Inst. u. Steindr. v. W. Greve, Kgl. Hoflith., Berlin.

T Geschützfeld brauchen nur 15 cm. RK. u. 5·12 cm. K. Batterien. Diese werden also stets bei Belag.-gebaut. Die Weit Vorfeld-Batterien kann man später verwenden, daher Kanone etc. schon bei Beginn bauen.

21cm M. Batterien legt man gern auf die Mitte der Intervalle der zu beschießenden Forts um sie gegen beide Werke mit gleichem Erfolg verwenden zu können. Kz. 15cm K. Batterien werden oft etwas vorgeschoben zur Seite, von der aus gleich beschießen zu können. Lange Kanonen-Batterien liegen wegen der Schwere ihrer Geschütze gewöhnlich dicht an Straßen und die sie direkt schießen möglichst demaskierend und womöglich auf den Flügeln der Aufstellung zum Enfilieren und zum Kreuzfeuer. Die einzelnen Batterien jeder Gruppe sind durch Laufgräben unter einander verbunden, die Gruppen jedoch nicht.

4. Nach Eröffnung des Feuers der I. Art. Aufstellung legt d. Art. Munitions-Zwischen-Depots zur Aufnahme von Batterie-Baumaterial u. eventuell der Munition für einen Tag an den Stellen an, von denen aus der Transport zu den Batterien nicht mehr über freies Feld, sondern durch den Laufgraben erfolgen muss und wo dann wenn der Punkt sehr weit zurückliegt.

b. der verlangten Wirkung wegen sind weittragende Geschütze, deren Geschosse auch große Sprengladungen haben, nothwendig.

c. Die Lage der Batteriegruppen muß für die Aufgaben günstigste Schußrichtung haben, möglichst beste Uebersicht und Beobachtung auf Vorgelände und Ziele gestatten, daneben soweit möglich gedeckt sein, und ist, um die Batterien leicht armiren und mit Munition versorgen zu können, mit Rücksicht auf vorhandene Straßen auszuwählen; unter Umständen sind Förderbahnen zu ihnen zu bauen. Möglichst ist darauf Bedacht zu nehmen, die Vortheile des Enfilirfeuers überhaupt und des enfilirenden Shrapnelschusses auf weiteren Entfernungen insbesondere auf jede Art zu erreichen und auszubeuten.

ad 1a. schwere 12 cm Kanone und 15 cm Ringkanone für das flache Granatfeuer, für das vertikale Granatfeuer kurze 15 cm Kanone und 15 cm Mörser. Zum Shrapnelfeuer schwere 12 cm Kanone und 15 cm Ringkanonen, unter Umständen auch kurze 15 cm Kanonen und 15 cm Mörser. Gegen Geschütze ~~in~~ Panzerungen auf großen Entfernungen 21 cm Mörser. also alle excl. Gem M.

ad 1b. Hauptgeschütz: 21 cm Mörser, daneben kurze 21 cm und 15 cm Kanonen, 15 cm Mörser. (also alle von ... Geschützen mit ... excl. Gem. M.)

ad 1c. 15 cm Ring- und schwere 12 cm Kanonen.

ad 1d. Hauptgeschütz: 15 cm Ringkanone, daneben schwere 12 cm Kanonen, unter Umständen kurze 15 cm Kanonen und 15 cm Mörser, auch wenn hierzu disponibel 21 cm Mörser. (also alle excl. Gem. M.

ad 1e. Feldbatterien in der Einschließungslinie und event. auch die Belagerungs-Batterien, namentlich schwere 12 cm.

3) **Bau und Armirung der Batterien.** Die gegen Sicht vollkommen gedeckten † werden bei Tage gebaut und armirt, die frei liegenden oder nur durch Masken gedeckten, ~~also die meisten später gebauten~~ Batterien, müssen in den der Feuereröffnung vorgehenden Nächten gebaut werden. Im Allgemeinen ist dann jede einzelne Batterie in einer Nacht unter Mitwirkung von Infanterie-Mannschaften zu bauen und zu armiren, nachdem die Vorbereitung, das Abstecken des Batterie-Bauplatzes und Einrichten des Batterie-Baumaterialien-Depots, am Tage vorher so geschehen ist, daß die Baustelle vom Feinde nicht entdeckt werden kann. Munitionsausrüstung (§ 145, F). ... alle Batterien ... auf einmal und ... möglichst ...

† ... Batterien

4) **Feuereröffnung** der zuerst erbauten Batterien oder der später unentdeckt gebauten, geschieht, sobald eine genügende Anzahl Batterien armirt ist, von allen gleichzeitig, um von vornherein so überraschend und überwältigend aufzutreten, daß der Angreifer das Uebergewicht über den Vertheidiger hat und infolge dessen auch behält. Die Feuereröffnung darf daher nicht eher befohlen werden, ehe nicht für 3 bezw. 5 bis 14 Tage ein eiserner Munitionsbestand ... zur Verfügung steht. Es hängt dies von der Möglichkeit des rechtzeitigen Eintreffens des Munitionsnachschubes ab.

5) Die **Feuerleitung** ruht in der Hand des Kommandeurs der Artillerie.

a. Das Feuer ist nach einem sorgfältig entworfenen Plan ohne Unterbrechung, jedoch Nachts schwächer als bei Tage,ˣ und von Tag zu Tag womöglich mit wachsender Stärke zu unterhalten. Jede Batterie bekommt ihre besonderen Ziele zugewiesen; sind es Terrainabschnitte, so ist die Schußrichtung

ˣ bei Nacht feuern nur die Batterien, die gegen große Ziele wirken.

zu wechseln bezw. der ganze Terrainabschnitt derartig in einzelne Abschnitte zu zerlegen und auf die einzelnen Geschütze der Batterie zu vertheilen, daß jeder Theil dauernd Feuer erhält.

b. das Einschießen, besonders wenn dasselbe Ziel von mehreren Batterien mit derselben Schußart gleichzeitig beschossen werden soll, wird durch die Feuerleitung geregelt. Die Schießregeln der Fußartillerie sind unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse ähnlich denen der Feldartillerie.

6) **Schutz gegen feindliche Unternehmungen** erhält die Belagerungsartillerie zunächst durch ihre eigene Wirkung, dann aber noch durch die Infanterie und die schweren Feldgeschütze in den Geschützeinschnitten.

7) Bei großer Entfernung der I. Artillerie-Aufstellung (bis 3000 m) ist es oft vortheilhaft, gleichzeitig mit dem Vorgehen der Infanterie auch einzelne Gruppen von Belagerungsbatterien (15 cm Mörser und kurze 15 cm Kanone) zwischen der I. und II. Artillerie-Aufstellung anzulegen, um die Vertheidigungsartillerie noch wirksamer zu bekämpfen.

§ 148. **Die Batterien der II. Artillerie-Aufstellung,**

1) meistens die eigentlichen Kampfbatterien, haben den **Zweck:**

a. Vernichtung der Vertheidigungsartillerie. Offene feindliche Geschützstellungen werden nach denselben Grundsätzen wie für den Kampf aus der I. Artillerie-Aufstellung bekämpft. Geschütze in Panzerthürmen werden durch schw. 12 cm Kanone demontirt oder ihre Panzer durch eine 15 cm Ringkanone mit Hartgußgranaten zerstört. Geschütze in Kaponnieren und Flankenbatterien werden gleichfalls durch Zerstörung dieser Bauten (siehe ad b) außer Gefecht gesetzt.

b. Herstellung von Breschen im Hauptwall und Demolirung von Kaponnieren und Flankenbatterien durch kurze 21 cm Kanone oder kurze 15 cm Kanone, bei geringer Deckung oft durch 15 cm Ringkanone oder schw. 12 cm Kanone.

2) **Lage und Entfernung.** Die Entfernung von den Werken beträgt in der Regel 1000 bis 1500 m, um die feindlichen Geschütze demontiren zu können und gleichzeitig nicht zu nahe an die I. Infanteriestellung heranzukommen, sowie ferner die noch in Thätigkeit verbleibenden Batterien der I. Artillerie-Aufstellung in ihrem Feuer nicht zu hindern.

Die Vertikalfeuer-Batterien zum Enfiliren der Frontlinien liegen jetzt genau in der Verlängerung der betreffenden Linien. — Für die Lage der Bresch- und Demolitionsbatterien sind die Profilverhältnisse des Zielobjektes maßgebend, zur Verkleinerung des Fallwinkels ist dabei eine schräge Schußrichtung angängig.

3) **Die Gruppirung der Batterien** muß einheitliche Leitung des Feuers und Erleichterung des Munitionsersatzes ermöglichen. Die Demontirbatterien gegen eine Linie müssen womöglich zugleich als Enfilirbatterien gegen andere Linien und umgekehrt, einzelne dieser Batterien auch als Breschbatterien verwendet werden können, so daß solche nicht immer besonders gebaut werden müssen.

4) **Bau, Armirung und Feuereröffnung.** In erster Linie sind diejenigen Batterien herzustellen, welche den wirksamsten Theil der feindlichen Batterien bekämpfen sollen.

*) Unter dem Schutz der I. Art. Aufstellung schiebt nun der Angreifer die II. Vorposition aus der Angriffsfront und den benachbarten Fronten weiter vor bis cr. 1200 – 1000 m. vor den Werken und verstärkt sie durch Feldbatterien (III. Vorposition)

4

Nach hinreichender Vorbereitung des Angriffs durch die erste Artillerie-Aufstellung und nachdem die Posten d. Verteidigers auch für d. Nacht auf bezw. dicht vor die Werke zurückgedrängt sind, kann zur Eröffnung der 1. Infanterie-Stellung u. II. Artillerie-Aufstellung geschritten werden. Die Erstere den Ausgangspunkt für den Nah-Angriff bildend, liegt cr. 700 – 1000 m vor den Forts und wenigstens 200 m vor der II. Artillerie-Aufstellung.

—

Man unterscheidet hier folgende Kategorien von Batterien:

1. Enfilier-Batterien. Geschütze s. 15 HZ. C. wenn größere Einfallwinkel nötig z. B. stark traversierte Fronten vorhanden Fronten vorhanden sind, tritt d. Kz. 15 K. hinzu

2. Demontir-Batterie am besten senkrecht gegenüberliegend, Hauptgeschütz s. 12 cm K. im übrigen s. oben unter 1a.

3. Mörser-Batterien. 9 cm. Mörser werden in vorgeschobenen Batterien meistens nur gegen lebende Truppen. Die 15 u. 21 cm M. dienen zur Unterstützung der Enfilier und Demontir B. durch Vertikalfeuer gegen geschützte Batterien, Kommunikationen u. Eindeckungen. Die 21 cm. M.B. bleiben, ebenso wie die 15 cm R.K.-Batterien stets wegen der Schwere ihrer Geschütze und ihrer großen Wirkungssphäre in d. I. Art. Aufstellung stehen.

4. Bresche und Demolitions-Batterien. Für direkten Bresche u. Demolitions-Schuß auf große Entfernungen d. 15 cm R.K. oder s. 12 cm K. Für den indirekten d. Kz. 15 cm Kanone. Auf weiteren Entfernungen u. bei sehr großem Einfallwinkel u. sehr festem Mauerwerk d. Kz. 21 cm K.
Diese Batterien liegen meist schräg dem Ziel gegenüber, weil dann die Entfernung von d. deckenden Glaciskrete, über welche d. Schuß hinweggehen muß bis zum Treffpunkt möglichst also kleinere Einfallwinkel nötig sind, man mithin größere Ladung nehmen kann. Der direkte Bresche-Schuß kann nur noch bei ganz alten Festungen vorkommen, die Eskarpen nicht deckten. Aber auch nur bei großer Treffwahrscheinlichkeit kann die Erzeugung der Bresche überhaupt auch den

z. Schluss gegossen d. h. Schienen nach Horizontalschnitt und gewissen Vertikalschnitt. Das Drehfeld wird hierbei entweder [illegible] gestellt als Geschütze zur Verteidigung später u. sodann von einem Geschütz beschossen. Durch Zerschießen der [illegible] Mauerwerk wird die Bresche gangbar gemacht. Wegen d. Treffwahrscheinlichkeit [illegible] bei jenen, die den vorliegenden Vorkehrung wegen größeren Einfallwinkel erfordern oder durch großen Entfernungen der Stelle [illegible], so müssen dieselben mittels des Demolitions Schusses gespart werden. Durch die mehr unregelmäßige Kraft desselben wird das Mauerwerk abgespült, bis es zuletzt dem Druck der Erde nicht mehr standhält u. zusammenstürzt. In der Regel wird gegen Erdkonstruktionen d. Demolitionsschuß angewendet, gegen Kurtinen selbst.

x Die Armierung erfolgt [illegible] aus dem Belagerungs-Park u. dann dadurch, daß die Geschütze aus der I. Artillerie-Aufstellung nach und nach vorgenommen werden.

Allgemeines.

Jede Festung teilt man schon im Frieden in Abschnitte ein, für jeden Abschnitt wird ein Abschn. Kommandant und eine Abschnitts-Besatzung bestimmt. Letztere besteht aus Infanterie, Fußartillerie, Pioniere, evtl. auch Kavallerie und Feldartillerie. Sie übernehmen die Bewachung und Verteidigung des Abschn. Nach Ausscheidung einer Abschnittsreserve wird jedem Teilabschnitt ein Unterabschnitt überwiesen, dessen Besatzung sich gliedert in Fortsbesatzung und Vorposten. z. B. pro Unterabschnitt 1 Bataillon, davon etwa 1–2 Kompagnien als Fortsbesatzung, der Rest als Vorposten resp. zur Besetzung d. Zwischenpunkte. Die Fortsbesatzung steht unter dem Forts Kommandanten. Für jeden Abschnitt wird ein Artillerie-Stabsoffizier [illegible] ernannt, der unter dem Abschnitts Kommandanten steht, für jedes Fort ein Art. Offizier des Forts, der unter dem Forts Kommandanten steht. Außer der Abschnittsbesatzung ist der größeren Festung als Hauptreserve etwa 1–2 Bataillone Infanterie 1/2–[illegible] Kom[illegible] [illegible] zur Ausrüstung d. Ordnung in den Werken, Aufstellung d. Truppen etc. und eine Generalreserve (Division – Regiment) zu Löschung aller Größeren. Außerhalb der Festung liegenden Vorstadt. Außerdem wird eine Artillerie Reserve und eine Pionier Reserve gebildet. Ferner soll die Generalgeschützreserve bereitstellen, die in den Zwischenräumen der Forts [illegible] Batterien und Laufgräben mit Hilfe der Geschützreserve ausführen, die dort aufgestellten Geschütze bedienen, letztere soll den Minenkrieg führen. Naht ein Krieg [illegible], so wird für die gefährdeten Festungen die Verteidigungsinstandsetzung (Armierung) angeordnet. Die Verteidigung der Festung leitet ein Gouverneur oder Kommandant mit seinem Stabe, zu dem ein Kommandeur d. Ingenieure u. Pioniere bezw. der Fußartillerie gehört.

Obgleich es wünschenswerth ist, mit möglichst viel Batterien zugleich das Feuer zu eröffnen, so zwingt doch die Anzahl der vorhandenen Geschütze, Munition und Kräfte dazu, dieselben zu verschiedenen aufeinander folgenden Zeiten zu erbauen. Munitionsausrüstung (§ 145 F).

5) **Die Feuerleitung** geschieht nach denselben Grundsätzen wie in der I. Artillerie-Aufstellung. Beim Demontiren ist Konzentrirung des Feuers nöthig.

6) **Zum Schutz der Infanterie-Aufstellungen** werden Feldgeschütze in Geschützeinschnitten verwendet.

Die vorgeschobenen Batterien

1) 9 cm Mörserbatterien werden gegen Ansammlungen des Feindes, sowie gegen das im letzten Stadium der Vertheidigung noch zu erwartende Mörserfeuer der Festungsartillerie in Thätigkeit gebracht. Aufstellung in Emplacements der I. oder II. Infanterie-Aufstellung oder in vorhandenen Approchen, so daß sie in verschiedenen Richtungen und, wenn erforderlich, ihre Aufstellung wechselnd gegen das Zielobjekt auftreten und dabei dasselbe möglichst enfiliren können. Starke Munitionsausrüstung.

2) Die schweren 9 cm Batterien werden in demselben Stadium, namentlich gegen feindliche Infanterie hinter Sandsackscharten, zur Thätigkeit gebracht. Sie werden in Emplacements zu 2 bis 4 Geschützen in den Infanteriestellungen oder Approchen placirt. Auch zur Beseitigung von Hindernissen, welche auf erschossenen Breschen hergestellt sind, oder gegen einzelne noch auftretende feindliche Geschütze können diese Batterien Verwendung finden.

Die Thätigkeit der Artillerie beim Sturm ist, je nachdem derselbe bei Tage oder Nacht unternommen wird, verschieden. Da das Gelingen des Sturmes wesentlich mit von der Ueberraschung abhängt, so darf das Feuer gegen die Werke, vorzugsweise Vertikal- und Shrapnelfeuer, nichts Auffälliges erhalten; andererseits muß die Gefährdung der eigenen Truppe ausgeschlossen sein. Durch genaue Disposition werden die Batterien bestimmt, welche gegen das zu stürmende Werk und welche gegen heranrückende Reserven feuern sollen, sowie wann dieses Feuer eintreten und aufhören soll. Den Sturmkolonnen werden kleine Detachements Fußartillerie beigegeben.

In ähnlicher Weise, wie gegen die zuerst angegriffenen und genommenen Forts, wird gegen andere noch fortzunehmende und gegen die Hauptenceinte vorgegangen.

III. Gebrauch der Festungsgeschütze.

(Ergänzt durch den III. Theil des Leitfadens für den Unterricht in der Befestigungskunst.)

Das Gefecht der Festungsgeschütze ist lediglich ein Gefecht von Artillerie mit Infanterie gegen § 149.
Artillerie und Infanterie in der Vertheidigung, und zwar häufig in besonders günstigem Terrain. Die Grundsätze, nach denen es geführt wird, sind daher dieselben wie bei der Feldartillerie, doch macht die Beschaffenheit des Gefechtsschauplatzes ähnliche Aenderungen nothwendig, wie bei dem Angriff einer Festung mit Belagerungsgeschützen.

I. **Zweck:** Verhinderung oder wenigstens möglichste Verzögerung der Einnahme der Festung, unter Festhaltung möglichst vieler feindlicher Truppen und Zwingen des Angreifers zu möglichst großem Aufwand an Zeit und Kraft. — Der Zweck wird um so mehr erreicht werden, je mehr der Vertheidiger dafür sorgt, von Anfang an das Uebergewicht zu behalten, sich also nicht vom Angreifer überraschen zu lassen und ihm überall und stets unter Konzentrirung der Wirkung mit Ueberlegenheit an Zahl und Kaliber der Geschütze in günstigen Stellungen entgegenzutreten. Der Angreifer muß von Anfang an niedergehalten werden.

II. **Die Ziele** sind ähnlich denen der Belagerungsartillerie, aber weniger widerstandsfähig.

III. **Die verwendeten Geschütze** sind daher dieselben, doch finden auch ältere Konstruktionen mit Vortheil Verwendung. Es treten zu den in der Belagerungsartillerie vorhandenen Geschützen noch hinzu: lange 15 cm Ringkanonen, die an Wirkung noch die 15 cm Ringkanonen übertreffen; 15 cm K. als Hauptgeschütze für die Bestreichung des weiteren Vorfeldes und für den eigentlichen Geschützkampf, denn ihre Flugbahn und Wirkung liegt zwischen der der kz. 15 cm K. und der 15 cm Ringkanone; 8 cm K. und 3,7 cm Revolver-Kanone (Hotchkiß) zur Flankirung der Gräben mit Kartätschen; außerdem einige Geschütze desselben Kalibers, aber anderer Konstruktion wie in der Belagerungsartillerie. (In einigen Festungen kommen als Flankengeschütze vorläufig noch glatte 9 cm Kanonen vor.)

Der Gebrauchszweck ergiebt die besondere Verwendung der einzelnen Geschütze.

IV. **Gliederung der Geschütze der Festung.**

1) Geschütze der I. Geschützaufstellung der einzelnen Werke (Revolverkanonen, 8 und 9 cm Kan., verschiedene Arten 15 cm Kan., seltener 12 cm Kan. und 15 cm Mörser),

2) „ „ Spezial-Geschützreserve „ „ „ (verschiedene Arten 12 cm und 15 cm Kan., 15 cm Mörser),

3) „ „ General-Geschützreserve „ Festung (9 cm, verschiedene Arten 12 cm und 15 cm Kan., 9 cm, 15 cm, 21 cm Mörser).

§ 150. **Die I. Geschützaufstellung**

~~entspricht insofern der I. Artillerie-Aufstellung des Angreifers, als ihre Geschütze zum Theil zu ähnlichen Zwecken verwendet werden. Sie~~ leitet den Kampf ein, bekämpft im Wesentlichen Feldtruppen auch in leichten Verschanzungen und soll den Gegner am Besitz des Vorterrains und am Aufkommen hindern.

A. **Der Zweck der I. Geschützaufstellung** ist demnach:

1) Das Vorterrain zu beherrschen; im Vorterrain liegt ein Hauptschwerpunkt der Vertheidigung. Der Besitz desselben verleiht ein Uebergewicht über den Angreifer, zwingt denselben zu noch größerer Ausdehnung und zum Aufwand von mehr Mitteln und Zeit. — Es sind dazu nothwendig:

man unterscheidet 1. fortifikatorische 2. artilleristische 3. ökonomische 4. Sanitätsarmierung

Sieht man, daß der Feind gegen die Festung vorrückt, so wird rasch auf größter Kriegsstandpunkt eingerichtet, Rekognoszierungs Abteilungen vorgeschickt u. schwache Vorposten aufgestellt. Zeigen sich feindl. Kolonnen vor der Festung, so werden große Ausfälle gemacht unterstützt durch die sämmtlichen Geschütze der I. Geschützaufstellung, um den Feind zu einer, von der Festung weit entfernten Aufstellung zu zwingen und womögl. zur Aufgebung der Einschließung zu veranlassen. ad. S. 191.

* 15cm Bronce Kanonen mit Flachkeil.

** Bei der Armierung werden die Geschütze der Spezialgeschützreserve bataillonsweise im Hofe der Werke oder außerhalb derselben in unmittelbarer Nähe zusammengestellt.

*** die Geschütze der General Geschütz Reserve stehen zusammen auf einem Platz innerhalb der Festung. Sie wird später verstärkt durch die disponiblen Geschütze der Spezial-Gesch. Reserve der nicht angegriffenen Forts.

** Sektorentafel.
(wird in der Verteidigung angewandt)

Jeder Gruppenkommandeur hat für seine Batterie Gruppe eine sogenannte Sektorentafel, die in kleine Quadrate eingeteilt ist, welche an den Seiten mit Zahlen, unten und oben mit Buchstaben versehen sind. Auf dieser S. ist das Teil des Terrains, das von den Batterien seiner Gruppe beschossen werden kann enthalten. Der Gruppenkomm. kann darauf genau erkennen, welche von seinen Batterien ein bestimmtes Ziel beschießen kann und derselben ihr anweisen. Eine ebenso eingerichtete Tafel erhält jeder Batteriekomm. für seine Batterie, jeder Geschützk. für sein Geschütz. Die letzteren enthalten natürlich die wenigsten Quadrate, weil der Schußkreis jedes einzelnen Geschützes kleiner ist, wie der der ganzen Batterie. Jeder Geschützkomm. schießt sich nach besonders sichtbaren Punkten, deren Lage er genau kennt ein und verlegt dann den Flugbogen aufs Ziel.

a. leichte und schnell zu bedienende Geschütze, die gegen lebende Ziele von ausreichender Wirkung sind: 9 cm Kanonen. Die Geschützbänke dürfen nur 1,6 m Feuerhöhe haben, damit sie nach allen Seiten freies Schußfeld besitzen;

b. einige Geschütze schweren Kalibers mit großer Trefffähigkeit und Wirkung auf weiten Entfernungen, um auch auf solchen dem Feinde entgegenzutreten, seine wichtigen Kommunikationen und Ortschaften, Parks u. s. w. bestreichen, sowie, um seinen Batteriebau bekämpfen und verhindern bezw. verzögern zu können, damit die Vertheidigung das Uebergewicht behält. 15 cm Kanonen, 15 cm Ringkanonen sind die geeignetsten Geschütze. Da ihre Ziele meist nicht beweglich, sie später schwer zu transportiren sind und deshalb während des ganzen Kampfes auf dem Wall in ihrer ersten Aufstellung verbleiben müssen, so stehen sie hinter 2,2 m hohen Brustwehren.

c. Geschütze mit gekrümmten und biegsamen Flugbahnen, wenn Terrainstrecken vorhanden sind, zu deren Bestreichung und Unterfeuerhaltung die Flugbahn der anderen Geschütze nicht ausreicht, oder die bedeckt sind: kz. 15 cm Kanone und, unter besonders schwierigen Verhältnissen, 15 cm Mörser.

Erleichtert wird die Aufgabe dieser Geschütze zunächst durch ihren hohen Standpunkt, der freie Uebersicht und Beherrschung des Terrains gewährt.

d. Je nach der besseren Wirkung stehen in den Kollateralforts der wahrscheinlichen Angriffsfronten oder auf hinter diesen liegenden Linien häufig lange 15 cm Ringkanonen auf gemauerten Bettungen oder in Panzerthürmen, um von hier aus die Hauptkommunikationen, wichtige Ortschaften, Parks auf weitesten Entfernungen zu beschießen und besonders später gegen den Angriff möglichst lange wirken zu können. Auch in den Forts der wahrscheinlichen Angriffsfronten kommen schwere Geschütze in Panzerständen vor.

Die Feuerthätigkeit dieser Geschütze beginnt, wenn sie den Feind erreichen können, um ihn dauernd zu beunruhigen und sein Festsetzen zu verhindern. Durch den Verlauf der Kämpfe um das Vorgelände wird die zeitige Erkennung der Angriffsfront möglich werden.

Die Feuerleitung, die zunächst in der Hand des Kommandeurs der Festungsartillerie liegt, erläßt eine Feuerdisposition, die alle Ziele umfaßt —, jeder Geschützaufstellung einen besonderen Abschnitt und besondere Thätigkeit zuweist, so z. B. welche Geschütze einzelne Terrainabschnitte oder Objekte dauernd zu beschießen haben und welche einer Beschießung der Werke mit Feldartillerie entgegentreten sollen; nach den Umständen muß die Feuerdisposition verändert werden.

Das Schießen bei Nacht erfordert die Aufstellung von Beleuchtungsapparaten, vorzugsweise vorwärts der Stellung, um auf größere Entfernungen wirken zu können (Raketengestelle mit Raketen). Auch die Verbindung der Batterie- und Seitenlatte, welche im Stande ist, die Lage der Feuererscheinung der Geschosse nach den bei Tage durch die Latten festgelegten Punkten zu bestimmen, kann von großem Nutzen sein.

Gewaltsamen Unternehmungen durch Infanterie treten alle nach ihnen hinschlagenden Geschütze entgegen, ohne sich in einen Geschützkampf einzulassen.

Der Munitionsverbrauch wird auf ca. 30 Granaten und ca. 20 Shrapnels im Verlauf von 24 Stunden zu veranschlagen sein.

2) Den Sturm abzuwehren durch Bestreichen der Gräben jeder Linie des Hauptwalles, bezw. der zur Geschützvertheidigung bestimmten Umwallung und der direkten Zugänge zur Festung, der Thore und Brücken. Jede dieser Linien und Zugänge verlangt daher Vertheidigung durch wenigstens 1, häufig 2 Geschütze mit gutem Kartätschschuß, 8 cm K., 9 cm K. oder 3,7 cm Revolver- (Hotchkiß-) Kanonen. Diese Geschütze feuern entweder durch Scharten vom offenen Walle oder aus den Mauerscharten der Flankenbatterien und Kaponnieren. Die 8 und 9 cm K. sind mit ca. 50 Kartätschschuß, und besonders die auf dem Wall auch mit einer Anzahl Granaten und Shrapnels, ausgerüstet; alle diese Geschütze müssen stets kampfbereit sein. — An ihrer Stelle kann auch Infanterie verwendet werden.

3) Beleuchtung des Vorterrains durch 8 cm Leuchtraketen oder elektrische Apparate und Beleuchtung der Gräben durch Laternen, Leuchtfackeln und Feuerballen.

B. Wahl der zu besetzenden Linien.

1) Nur eine zusammenhängende sturmfreie Linie wird besetzt. Die zur Vertheidigung des Vorterrains bestimmten Geschütze können, um freie Uebersicht auch gegen sonst uneingesehenes Terrain zu haben, auch außerhalb der sturmfreien Werke (Armirungsbatterien) aufgestellt werden. Die schweren Geschütze müssen so aufgestellt werden, daß sie auch während des eigentlichen Geschützkampfes möglichst den Platz nicht zu wechseln brauchen; bei mittleren und leichten Geschützen kann dies geschehen.

2) Detachirte Forts erhalten unter allen Umständen eine I. Geschützaufstellung.

3) Die nothwendige Festhaltung wichtiger Punkte im Terrain kann die Anlage von Armirungswerken mit Geschützen nothwendig machen.

C. Grundsätze für die Aufstellung der Geschütze:

1) Die Geschütze sind da aufzustellen, wo sie am besten ihren Zweck auch dauernd erfüllen können; deshalb ist

2) die Aufstellung in solchen Werken zu vermeiden, in denen die Wirkung der feindlichen Geschütze noch durch die Bauart vermehrt wird (enge Werke, Mauerbauten).

3) Wichtige Terrainpunkte für die Annäherung des Feindes müssen womöglich stets von mehreren Geschützen aus verschiedenen Werken beschossen werden können.

4) Die Geschütze müssen einheitlich ohne Zersplitterung verwendet werden.

D. **Die allgemeine Stärke der I. Geschützaufstellung** hängt von der Bedeutung der Festung und dem Zustande ihrer Befestigung ab. Im Allgemeinen rechnet man auf 400 m Frontlinie 1—2 leichte gezogene Geschütze, — für jeden besonderen Zweck 1—2 Mörser, kurze 15 cm Kanonen und Ringgeschütze — für jede Front zwei 15 cm Kanonen. Auf den wahrscheinlichen Angriffsfronten ist die Ausrüstung an Zahl und Kaliber stärker, auf den nicht wahrscheinlichen und unangreifbaren schwächer.

[illegible]

× Auf den Kurtinen stehen in der 1. Geschütz Aufstellung keine Geschütze, man stellt sie dorthin erst in der 2. Gesch. Aufst.

×× Mörser stellt man nicht gern in die Forts, sondern mehr rückwärts seitwärts oder in die Anschluß-Batterien. Stellt man sie ausnahmsweise in ein Fort, so stehen sie im Hof.

E. **Die erste Geschützaufstellung in neueren Festungen** gestaltet sich demnach ungefähr wie folgt:

Zweck der Aufstellung	Kaliber	Art der Festung	Aufstellungspunkte	Bemerkungen
1. Beherrschung des Vorterrains.	15 cm K.	a. Detachirte Forts.	Facen dicht neben der Abstumpfung der Spitze, unter Umständen auch Schulterpunkte, sogar Flanken.	Hierbei sind diese Geschütze so aufzustellen, daß sie vornehmlich die auf die Festung zu führenden Straßen, Eisenbahnen, Flußläufe und zwar in möglichst weiter Entfernung, außerdem die vorliegenden Dörfer, und andere Lokalitäten, in denen sich der Angreifer festsetzen kann, unter Feuer zu nehmen im Stande sind.
		b. Stadtenceinte bezw. neuere Fronten in alten Festungen (ausnahmsweise).	Frontlinien der Bastione resp. Kavaliere.	
	9 cm K.	a. Detachirte Forts.	Der abgestumpfte Theil des Saillants resp. die Facen, Schulterpunkte u. Flanken.	Hierbei ist, wo irgend durchführbar, eine zweckmäßige Gruppirung anzustreben. Eine solche gestattet ein Zusammenwirken, erleichtert den Munitionsersatz und die Bereitschaft der Bedienung bei eintretendem Alarm. — Wenn irgend möglich, sind hierbei in einem Werk möglichst nur Geschütze eines Kalibers und einer Konstruktion zu vereinigen. — Aufstellungen in Reduits oder anderen Mauerhohlbauten sind grundsätzlich zu vermeiden und dürfen nur unter ganz besonderen Umständen stattfinden.
		b. Stadtenceinte bezw. neuere Fronten in alten Festungen.	Die Schulterpunkte der Bastione bezw. die Kurtinen zu beiden Seiten der Bastione und die Mitte der halben Front.	
	15 cm Mörser	In allen Festungen.	Einer besonderen Bezeichnung ihrer Aufstellungspunkte bedarf es nicht, da sie überall geschehen kann, wo sie die Kommunikationen und den Raum für später aufzustellende Geschütze nicht beengen.	Mörser werden **nur** da zur Aufstellung kommen, wo der betreffende Zweck durch eine andere Geschützart nicht oder nicht vollständig zu erreichen ist.
2. Abwehr gegen den Sturm durch Bestreichen der Gräben und der direkten Zugänge nach der Festung.	Kartätschgeschütze 8 u. 9 cm, 3,7 cm Revolver-Kanonen.	In allen Festungen.	Die Flanken und da, wo Uebergänge über Raveline und Gräben zu bestreichen sind, die gegenüberliegenden Facen.	In Flankenbatterien und Kaponnieren bestimmt die Anlage dieser Bauwerke die Stellung.

§ 151. **Die II. Geschützaufstellung.**

A. Der **Zweck** derselben ist, ~~ähnlich wie der der II. Artillerie-Aufstellung des Angreifers~~, die Durchführung des eigentlichen Geschützkampfes, hier also die Abwehr des förmlichen Angriffs. — Der Zeitpunkt der Eröffnung des Feuers dieser ~~Artillerie~~-Aufstellung ist von entscheidendem Einfluß auf den ganzen Verlauf des Kampfes. — Wer von Beiden, Vertheidiger oder Angreifer, das Feuer zuerst aus der größten Anzahl Geschütze eröffnet hat, behält wahrscheinlich die Ueberlegenheit über den Anderen. Es muß der Vertheidiger daher:

1) möglichst früh die Angriffsfront zu entdecken suchen, damit er

2) ~~seine~~ Geschütze aufgestellt und in Thätigkeit gesetzt hat, ehe der Angreifer seine I. Artillerie-Aufstellung vollendet hat;

3) von vornherein mit überlegener, zum Wenigsten gleicher Geschützzahl auftreten, wie der Angreifer, so daß ihm dadurch von vornherein die Ueberlegenheit über denselben gegeben ist. Es folgt hieraus, daß das Batterie-Baumaterial, Schanzzeug, Artilleriematerial, besonders auch die Geschütze und Munition, schon so bereit gestellt, zum Theil schon verladen sein müssen, daß ihre Verwendung sofort stattfinden kann.

„Die Ueberlegenheit wird aber wesentlich beeinträchtigt durch ungünstige Aufstellung der Geschütze." Die Ziele, meist verdeckt liegende, kaum sichtbare niedrige Batterien, zeigen sich dem Vertheidiger viel weniger deutlich, als die dunklen hohen Wallgänge mit ihren Traversen sich für den Angreifer am Hintergrund, meist dem blauen Himmel, abheben. „Deshalb ist danach zu streben, die Geschütze in ähnlicher Weise aufzustellen, wie der Angreifer, d. h. in Erdwerken von niedrigem Profil oder auf solchen Festungslinien, welche eine möglichst freie Bewegung gestatten. Dagegen sind Aufstellungen zu vermeiden, welche durch ihre Konstruktion, bezw. ihre Lage zu anderen Objekten gleichsam Kugelfänge bilden und auf diese Weise durch das Zurückfliegen von Sprengstücken nach der Geschützaufstellung diese selbst gefährden." Anschluß- und Zwischen-Batterien.

B. **Geschütze**: 1) große Kaliber mit hoher Trefffähigkeit und von allen Geschützarten sind nothwendig, um erforderlichenfalls die nothwendige Krümmung der Flugbahn zur Anwendung zu bringen;

2) leicht bewegliche, also leichte und mittlere Kaliber, um mit ihnen auch in wechselnden Aufstellungen innerhalb und außerhalb der Werke auftreten zu können.

C. **Die Wahl der Aufstellungspunkte und Zahl der verwendeten Geschütze** geschieht:

1) zunächst nach der Wahrscheinlichkeit, mit der die Fronten angegriffen werden und

2) nach dem verfügbaren Material, je nachdem die Festung eine Armirung erster oder zweiter Ordnung besitzt.

a. Bei Festungen mit Armirung zweiter Ordnung wird das Feuer der I. Geschütz-Aufstellung (außer durch die Spezial-Geschützreserve des Forts oder Werkes, falls eine solche vorhanden) durch die Geschütze aus

×

Hat der Verteidiger die Angriffsfront mit Sicherheit erkannt, so beginnt er sofort die Verstärkung seiner (Nahkampf-)Armierung. Für das ganze Kampffeld wird meist ein Kommandeur des Kampffeldes ernannt, der gleichzeitig der Abschnittskommandeur sein kann.

der General-Geschützreserve verstärkt. Die Aufstellung dieser Geschütze erfolgt so, daß sie möglichst lange in Thätigkeit bleiben können, also selten auf dem Wall der Angriffsfront, grundsätzlich neben derselben in Anschluß- und Zwischenbatterien, und so, daß durch einheitliche Feuerleitung ihre Wirkung konzentrisch verwendet werden kann; auf den Kollateralfronten werden die Geschütze öfters auf dem Walle verwendet. Sind keine detachirten Forts vorhanden, so wird eine Aufstellung außerhalb der Festungswerke oft nicht möglich sein.

b. Festungen mit Armirungen erster Ordnung werden im Anschluß an die Forts den größten Theil ihrer Geschütze in gewöhnlichen Batterien, wie der Angreifer, verwenden können. Die Forts haben stets eine Spezial-Geschützreserve.

3) Nach der Art der fortifikatorischen Einrichtung. Sind weit detachirte Forts und eine hinreichend starke Besatzung, namentlich an Infanterie, vorhanden, so geschieht die Aufstellung stets nach folgenden Grundsätzen:

a. Nie wird die I. Geschütz-Aufstellung auf dem Wall durch größere Zahl verstärkt (nur in den seltenen Fällen, wo das Terrain die Verwendung in Anschlußbatterien verbietet). Die schweren Geschütze der ersten Geschütz-Aufstellung bleiben in Thätigkeit, bis sie zusammengeschossen sind, die leichten betheiligen sich anfangs, soviel sie können, am Kampf und werden bei weiter vorschreitendem Angriff in die Hohltraversen auf dem Wall neben ihren Aufstellungspunkten zurückgezogen, um später gegen die Sturmkolonnen verwendet werden zu können.

b. Die für den eigentlichen Geschützkampf bestimmten Kampfgeschütze (Spezial-Geschützreserve) der angegriffenen Forts werden in den Anschlußbatterien aufgestellt; ihre Munition lagert im Fort, wohin sichere Kommunikationen führen müssen.

c. Die General-Geschützreserve und die verwendbar gewordenen Spezial-Geschützreserven der nicht angegriffenen Forts werden immer in Zwischenbatterien in dem Raum zwischen den Forts, bezw. zwischen Forts und Stadtenceinte, aufgestellt und verwendet.

d. Die Kollateralforts verstärken entweder ihre Kampfgeschütze auf der Wallseite, die in den Angriff schlägt, oder in den dahin schlagenden Anschlußbatterien.

D. Der **allgemeine Dienstbetrieb** wird sich ähnlich gestalten, wie in den Angriffsbatterien.

E. Die **Geschützaufstellung auf den Festungswerken** ist ähnlich, wie in den Batterien. Sind Hohltraversen vorhanden, so sind Unterstände für die Mannschaft und Kartuschräume nicht zu erbauen, da diese Räume in den Hohltraversen permanent vorhanden sind. Bei vollen Traversen werden Unterstände in die Seitenböschungen, Kartuschräume in die Rückböschungen der Traversen eingebaut.

Ungefährer Verlauf des Kampfes. § 152.

A. **Gegen die erste Artillerie-Aufstellung** werden bei den ersten sicheren Nachrichten über den Bau und die Lage der Angriffsbatterien sämmtliche schweren und leichten Geschütze der I. Geschütz-Aufstellung ins Feuer treten (Feuerdisposition). Bau und Armirung dieser Batterien müssen verhindert, wenigstens gestört werden. — Unter dem Schutze dieses Feuers beginnt die Verstärkung der I. Geschütz-Aufstellung nach Maßgabe der vorhandenen Kräfte zunächst durch die Spezialreserven der angegriffenen Forts, und die Geschütze der General-Geschützreserve, dann durch die noch verfügbaren übrigen Geschütze. Festungen mit weit vorgeschobenen Forts sind gegen enfilirendes Feuer im Allgemeinen mehr geschützt,

als solche ohne dieselben. „Trotzdem würde eine Aufstellung der Verstärkung in den dem feindlichen Angriff zunächst ausgesetzten Forts bei der räumlich immer beschränkten Aufstellung voraussichtlich starke Verluste gleich im Anfang zur Folge haben und unter starkem feindlichen Feuer eine nothwendig werdende Translokation der schweren Geschütze nahezu unmöglich machen. Es ist deshalb erforderlich, schon vor Beginn des eigentlichen Kampfes die hierzu besonders bestimmten Geschütze in Positionen zu bringen, in denen dieselben, räumlich nicht beengt, dem Feinde ein ebenso geringes Zielobjekt bieten, wie die feindlichen Angriffsbatterien selbst. — Es sind dies die Anschluß- und Zwischenbatterien."

1) Bau (oder Ausbau) und Armirung der Anschlußbatterien hat auf dem ganzen Umfange der Festung möglichst frühzeitig zu geschehen und muß jedenfalls in den angegriffenen Forts vor Beginn des Geschützkampfes vollendet sein. Aufstellung, Geschützart, Kaliber (§ 151); gleichartige Kaliber sind nebeneinander zu stellen, die 15 cm Ringkanonen womöglich auf die äußersten Flügel. Die Kollateralforts stellen die Geschütze nach den in den Angriff schlagenden Fronten um und in die Anschlußbatterien, wenn sie von hier aus besser wirken können.

2) Bau und Armiren der Zwischenbatterien geschieht nach Feststellung der Angriffsfront; ein Theil der Erdarbeiten für die Batterien kann schon früher ausgeführt werden (Deckwälle). Artillerie und Infanterie unterstützen sich gegenseitig, ähnlich wie beim Angriff. Zur Vertheidigung der Infanterie-Vertheidigungslinie dienen 9 cm Kanonen in Geschützeinschnitten oder Zwischenwerken. Sie werden unterstützt durch die I. Geschützaufstellung (besonders die 9 cm Kanonen) der Forts. Stützpunkte im Terrain werden nach Möglichkeit benutzt. Hinter oder in diesen Vertheidigungslinien werden die Zwischenbatterien nach denselben Grundsätzen wie die Angriffsbatterien erbaut. Die Armirung erfolgt mit den Geschützen der General-Geschützreserve und allen entbehrlichen und transportirbaren schweren und mittleren Kampfgeschützen aus den nicht angegriffenen Forts.

B. **Feuerleitung.** Alle Geschütze beschießen die feindlichen Batterien oder Arbeiten; das feindliche Feuer muß erwidert, womöglich zum Schweigen gebracht werden. Der Kommandeur der Festungsartillerie bestimmt durch die Feuerordnung:

1) das Feuer, welches den Feind nur beschäftigen und beunruhigen,

2) das Feuer, welches den entscheidenden Kampf führen soll.

Die Ziele sind stets von der Front und von der Seite her zu beschießen. Jede feindliche Batterie muß gleichzeitig Shrapnelfeuer, Vertikal- und direktes Granatfeuer erhalten.

Jedes Ziel ist konzentrisch so lange zu beschießen, bis es schweigt. Die leichten Geschütze können hinter hohen Brustwehren sich am Kampf betheiligen, werden aber bei Nacht gegen gewaltsame Unternehmungen in ihre alten Stellungen zum Feuer über Bank zurückgebracht.

Munitionsverbrauch: ungefähr 80 Schuß bei 9- und 12 cm K., 60 Schuß bei den 15 cm Kalibern, 30—40 Schuß bei den 21 cm M.

×× bei stärkeren wandern diese in die Gefäßwandungen und ×

* Es sind damit die Geschütze der Special-Gesch. Res. gemeint, die in Höhe der Forts stehen, soweit dieselben noch nicht alle in die Anschlussbatterien gebracht sind.

** die Infanterie sucht auf alle mögliche Weise dem Angreifer zu schaden, indem sie gegen die Flanken der [illegible] vorgeht und den Feind zum Verlassen der Arbeit zu zwingen sucht. Auch mit Gegenlaufgräben geht man gegen einzelne Schläge der feindlichen Laufgräben vor, die leicht der Länge nach bestrichen werden können.

C. **Gebrauchsregeln für die Artillerie beim Kampf gegen die II. Artillerie-Aufstellung des Angreifers:**

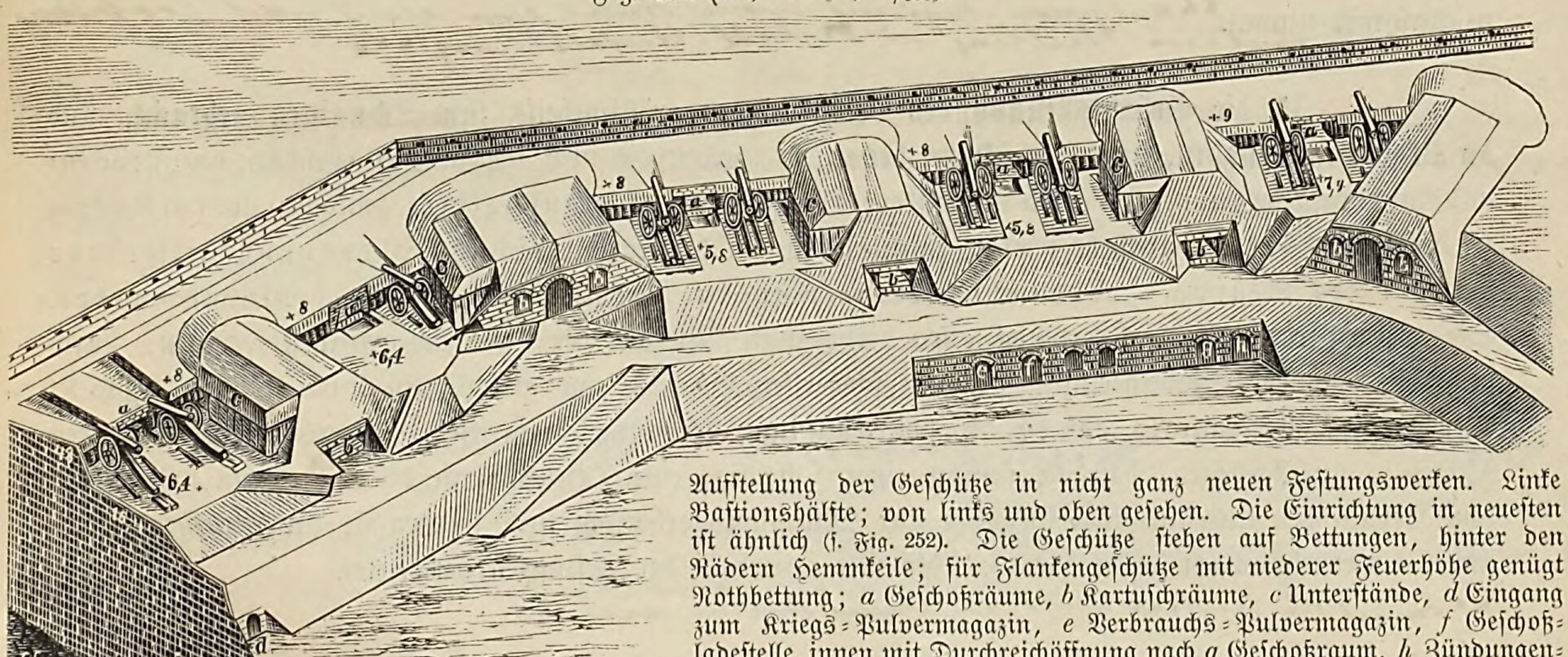
1) die auf den Wällen der angegriffenen Forts befindlichen 15 cm Kanonen setzen den Kampf, so lange sie können, fort;

2) die übrigen Geschütze dieser Werke, mit Ausnahme der Flankengeschütze und der gegen den Sturm bestimmten leichten, die nur bei Nacht auf dem Wall, bei Tage in den Hohltraversen stehen, werden aus den Forts herausgezogen und außerhalb derselben in den Anschlußbatterien verwendet;

3) die Batterien ~~außerhalb der Forts~~ werden durch die noch disponiblen Geschütze verstärkt; die schwersten kommen auf die Flügel der Aufstellung;

4) die feindlichen Batterien sind das Hauptziel, daneben die Annäherungs- und Angriffsarbeiten; vorübergehend werden die Gros der Laufgräbenbesatzung beschossen.

Fig. 253 (nach der Höhe 1/600).



Aufstellung der Geschütze in nicht ganz neuen Festungswerken. Linke Bastionshälfte; von links und oben gesehen. Die Einrichtung in neuesten ist ähnlich (s. Fig. 252). Die Geschütze stehen auf Bettungen, hinter den Rädern Hemmkeile; für Flankengeschütze mit niederer Feuerhöhe genügt Nothbettung; *a* Geschoßräume, *b* Kartuschräume, *c* Unterstände, *d* Eingang zum Kriegs-Pulvermagazin, *e* Verbrauchs-Pulvermagazin, *f* Geschoßladestelle, innen mit Durchreichöffnung nach *g* Geschoßraum, *h* Zündungenreservoir.

Der Munitionsverbrauch ist in diesem letzten Entscheidungskampf der stärkste, Munitionsverschwendung bei der Masse der Ziele nicht zu erwarten. Der Kampf ist bis zur Entscheidung durchzuführen, d. h. bis entweder die feindlichen oder die eigenen Geschütze kampfunfähig sind.

~~Fängt der Feind an, Bresche zu schießen, und~~ hat sich die feindliche Infanterie in den Parallelen bis in die nächste Nähe des Forts begeben, so werden alle auf den anderen Fronten noch irgend disponiblen Geschütze auf die Angriffsfront gebracht.

D. **Gebrauchsregeln für die Artillerie in den weiteren Stadien der Vertheidigung:**

1) das Vortreiben der Sappenteten muß verhindert werden;

2) ambulante 9 cm K. und 12 cm K., und 9 cm event. 15 cm Mörser, auch außerhalb der Laufgräben und Werke, haben unter starker Bedeckung bei Tag und Nacht die feindlichen Arbeiten zu beschießen;

3) Feuerpausen beim Angreifer werden zu erhöhter Thätigkeit der Geschütze des Vertheidigers, besonders gegen die Bresch- und Demolitionsbatterien, verwendet;

4) beim Sturm konzentriren alle Geschütze, soweit sie es irgend können, ohne Rücksicht auf Deckung, ihr Feuer gegen die Sammelplätze der Sturmkolonnen. Die Gräben müssen bei Nacht erleuchtet werden, die Flankengeschütze beschießen den Feind im Graben.

Es ist anzustreben, bei Festungen mit weit vorgeschobenen detachirten Forts hinter der Linie der Forts eine zweite Vertheidigungsstellung vorzubereiten, soweit der Kampf nicht alle Kräfte in Anspruch nimmt.

E. **Ist die Gefechtsstellung des Vertheidigers** größtentheils **zum Schweigen gebracht,** sind **die Breschen geschossen, steht der Sturm bevor,** so werden die noch schußfähigen Geschütze der Zwischen- und Anschlußbatterien in eine etwa vorhandene zweite Vertheidigungslinie gebracht, um den Rückzug zu decken und das Feuergefecht wieder aufzunehmen. Ob diese Geschütze aber nicht besser zur Abwehr des Sturms gebraucht werden, muß in jedem Falle vorher bestimmt werden. Sie werden verstärkt durch die noch etwa disponiblen Geschütze der nicht angegriffenen Fronten, durch die schon nach der Stadtenceinte gebrachten schwersten Geschütze und ambulanten 9 cm K. und 12 cm K. Werden die Kollateralforts, auf die die Zwischenstellung sich stützt, angegriffen, so werden die betreffenden Flügel so zurückgebogen, daß sie anstatt einer Offensiv- eine Defensivflanke bilden. Wenn später nach dem Verlust der Enceinte noch Geschütze und Munition vorhanden sind, werden sie zur Abwehr gewaltsamer Unternehmungen gegen etwaige Abschnitte innerhalb der Festungen verwendet.

§ 153. **IV. Gebrauch der Küstengeschütze.**

(Ergänzt durch den Leitfaden der Befestigungskunst § 146—147.)

I. Es finden gegen Schiffe Verwendung: 15 cm und lg. 15 cm Ringkanonen, 21 cm Kanonen, 28 cm Kanonen (Geschütze § 44 u. Anh. 4; der Laffeten §§ 78 u. 79 u. Anh. 8; der Munition § 77 u. Anh. 6). Schwere Mörser würden mit Vortheil gegen das Deck der Schiffe Verwendung finden.

Die Wirkung dieser schweren Geschütze geht aus Fig. 254 u. 255 und den erläuternden Angaben im Anhang 12 hervor. Ueber die Leistungen gegen Panzer siehe auch § 128 und Fig. 236 u. 237. Gegen das Deck der Schiffe und das darauf befindliche Personal werden Granaten und Shrapnels verwendet.

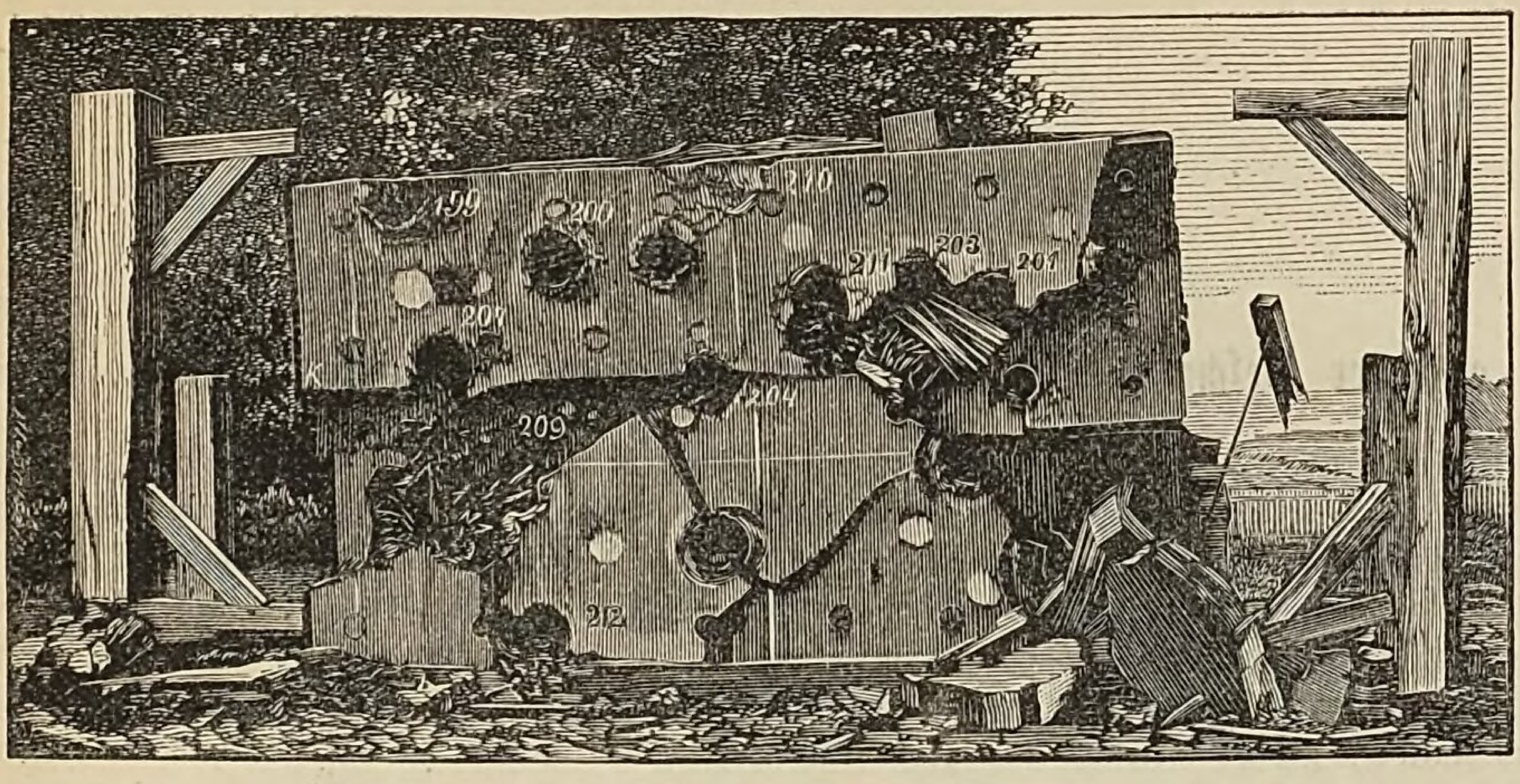
x die Infanterie beschießt in diesem Stadium (hinter Deckungen bzw.) die Laufgraben, Sappenköpfe, Trichterbesetzung und die vor den Infanteriestellungen befindlichen Posten und Schützen. Große Ausfälle gegen die Front des Angriffs sind jetzt nicht aussichtsvoll. Gegen nicht genug gesicherte Strecken aber möglich. Zum Aufhalten und Zerstören der Angriffsarbeiten werden ununterbrochen kleine Ausfälle gemacht.

Gegen den Graben-Niedergang bedient man sich des Wurffeuers, gegen den Graben-Übergang auch des Geschützfeuers und kleiner Ausfälle aus der Grabensohle. bei nassen Gräben Wasserspiel und Minen; die Sappe ist täglich aufzuräumen, durch Hindernisse ungangbar zu machen u. nachts zu beleuchten

xxx
Die Zwischenstellung oder II. Verteidigungsstellung besteht aus einer Reihe natürlicher und künstlicher Stützpunkte, zwischen und hinter denen Schützengräben bezw. Laufgraben und Batterien gebaut sind.

xxxx
Kann sich der Belagerte auch hier nicht mehr halten, so zieht er sich hinter die Kernumwallung (Enceinte) zurück, die rasch durch Aufstellung aller noch übrig gebliebenen Geschütze auf den Angriffs- und Nebenfronten zur Verteidigung eingerichtet ist.

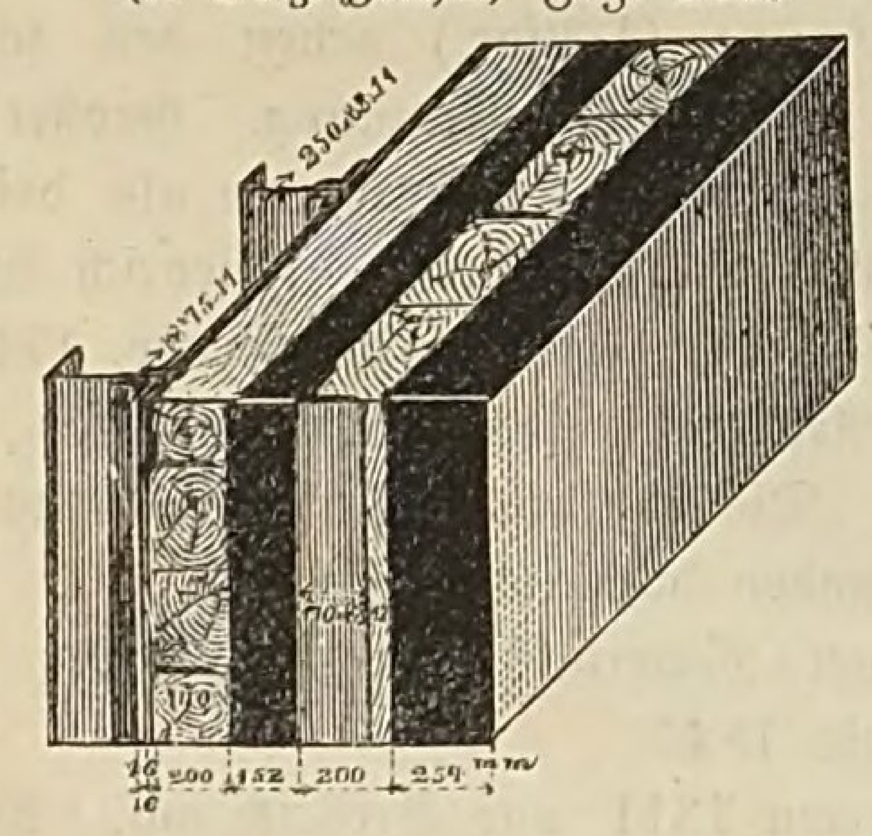
(n. Orig.-Photogr.) Fig. 254.



Panzerschießversuch der Kais. Deutschen Marine am 7. Juli 1875 auf dem Schießplatz Visbeck der Friedr. Krupp'schen Gußstahlfabrik.

Ansicht des Panzerziels von vorn nach dem Auftreffen von 10—26 cm und 11—30½ cm Hartgußgranaten.

(n. Orig.-Zeichn.) Fig. 255.



Zur Erläuterung der Beschaffenheit des Ziels. Schwarz = beste schmiedeeiserne Panzerplatten von 10 Zoll engl. (254 mm), 6 Zoll engl. (152 mm), und als Innenhaut zwei Bleche von je 16 mm Stärke. Zwischen der vorderen und mittleren Panzerplatte 200 mm aufrecht stehendes Teakholz, zwischen der mittleren Platte und der Innenhaut 200 mm liegendes Teakholz. Beide Holzwände in sich und die ganze Wand außerdem sind durch starke Winkeleisen verstärkt.

Anhang.

Einige Angaben aus der Geschichte der Waffen seit Erfindung des Schießpulvers.

I. Bis Anfang dieses Jahrhunderts. Das Schießpulver ist uralt im Orient, China, Indien; die Araber haben im 7. Jahrhundert vor Mekka Feuerkugeln, seit dem 11. Jahrhundert Feuergeschütze in Spanien; besonders häufig sind dieselben nachgewiesen im 12. und 13. Jahrhundert. — 1324 werden Donnerbüchsen bei der Vertheidigung von Metz, im Felde zuerst englische Geschütze bei Crecy 1346, seit dem 14. Jahrhundert wird das Schießpulver in Europa häufiger verwendet. Die ältesten Geschütze sind klein, von Kupfer, später aus Eisen. Vom 15. Jahrhundert an werden die Geschütze vorzugsweise aus Bronze hergestellt, haben sehr großes Kaliber, großes Gewicht und große Unbeweglichkeit. Schon im 15. Jahrhundert treten Haubitzen und Mörser auf. Angewendet werden Geschütze hauptsächlich zur Belagerung (Friedrich von Hohenzollern 1414 in der Mark Brandenburg), seit Ende des 15. Jahrhunderts treten sie auch häufiger im Feldkriege auf. — Gustav Adolph: Einführung leichter Regimentsgeschütze (4-Pfdr.) neben den schwereren; Ladungsverhältniß 1/3, Kartätschen, fertige Kartuschen, Kugelschuß, 2 Pferde-Bespannung. Großer Kurfürst 1640—1688: Annahme dieser Verbesserung für die brandenburgisch-preußische Artillerie, die als dritte Waffe aus einer Bombardier- und vier Kanonier-Kompagnien besteht (1697: Schlagröhren). Friedrich Wilhelm I. 1713—1740: Regimentsstücke 3-Pfdr., Positionsartillerie 12- und 24-Pfdr. Friedrich der Große, 1740—1786, führt leichteres Material, schafft 1759 die erste Batterie reitender Artillerie. Feldgeschütze 3-Pfdr., 6-Pfdr., 12-Pfdr., 24-Pfdr., 7pfdge. und 10gfdge. Haubitzen. Kastenprotzen. Die Batterien (Artillerie-Brigaden) sind 6, 10—12, von 1759 ab 10 Geschütze stark und den Infanterie-Brigaden dauernd zugetheilt.

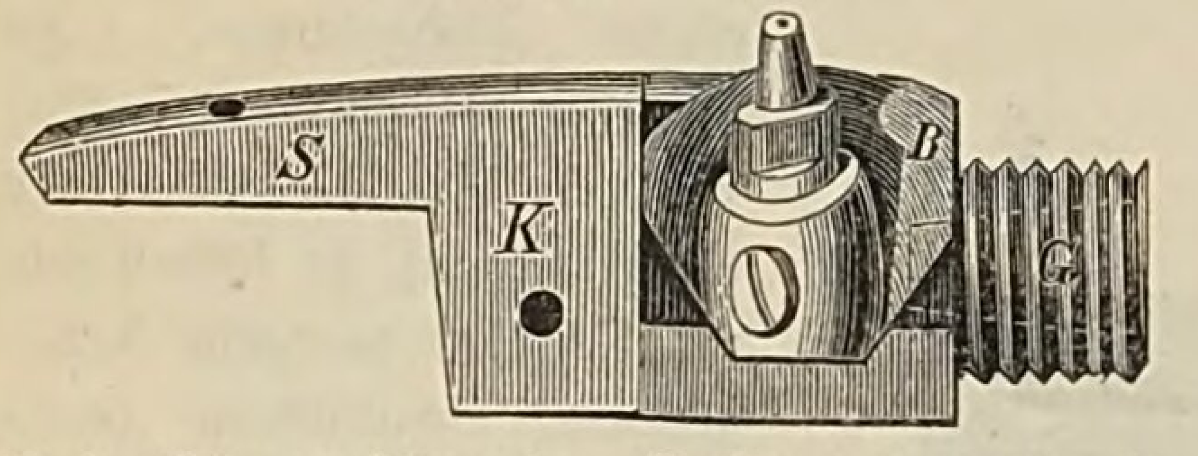
1816 Erleichterung und Vereinfachung des vorhandenen Materials durch Aptirung desselben (Material 1816) weiter durchgeführt durch Neuschaffung des Materials 1840.

Handfeuerwaffen, kleine pistolenartige Fauströhre, treten 1311 vor Brescia auf. Aus ihnen entwickeln sich längere Röhre größeren Kalibers: Handbüchsen Hakenbüchsen, Arkebusen, Musketen. — Augsburg stellt 1381 30 Büchsenschützen ins Feld. Die ersten Handfeuerwaffen werden vorzugsweise im Festungskriege verwendet und sind so schwer (20 kg), daß sie beim Anschlag auf Gabeln gestützt werden müssen; sie sind oft Hinterlader, das Abfeuern geschieht mit der Lunte aus freier Hand. Alle Verbesserungen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts bezwecken zunächst größere Feuergeschwindigkeit; Luntenschloß; Radschloß seit 1517, komplizirt, empfindlich, selten Kriegswaffe (Reiterei); 1650 Feuersteinschloß, bleibt bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts. Seit 1830—50 Perkussionsschlösser. Gustav Adolph ermäßigt 1624 das Kaliber der Muskete auf 18,35 mm, das Gewicht auf 5 kg (immer bleibend), die Stützgabel wird entbehrlich. Erst 1850—60 bei Einführung gezogener Perkussionsgewehre (Zündhütchen) Herabsetzung des Kalibers auf 13—15 mm. Leopold von Anhalt-Dessau führt in Preußen bei seinem Regiment eiserne Ladestöcke ein 1700. 1640 kommt das Bajonett auf, wird aber erst beim Bajonettangriff in die Mündung gesteckt, seit Ende des 17. Jahrhunderts hat es Tülle und Hals, ist abgebogen und stets aufgepflanzt; es bleibt so bis in die heutige Zeit, wo das Seitengewehr wieder erst kurz vor dem Gebrauch aufgepflanzt wird. Gezogene Waffen kommen vereinzelt seit Anfang des 17. Jahrhunderts bei kleineren Truppenkörpern, Jägern (Hessen 1651) vor.

Infanterie bis Anfang des 18. Jahrhunderts zum großen Theil mit Spießen bewaffnet, die erst allmälig vom Feuergewehr verdrängt werden. Die Reiterei verstärkt beim ersten Auftreten der Feuerwaffen die Rüstung, vertauscht Ende des 16. Jahrhunderts die Lanze mit Pistole und Karabiner, führt später sogar öfters Bajonettflinten; die schwere Kavallerie behält während des 16. Jahrhunderts den vollen Harnisch, von da an bis heute zum Theil den Küraß.

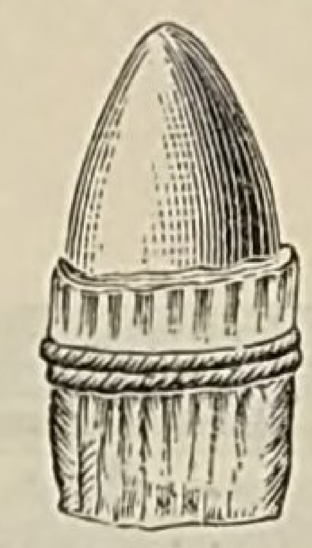
II. Von Anfang dieses Jahrhunderts bis jetzt. A. Handfeuerwaffen. Alle Mächte haben bis 1830/40 glatte Steinschloßgewehre großen Kalibers (18 mm), 1830/50 werden dieselben in Perkussionsgewehre (Zündhütchen) umgeändert. 1850—60 führen die meisten Staaten unter Herabsetzung des Kalibers auf 13—15 mm gezogene Vorderlader mit Expansionsführung, später auch mit Stauchung ein. Gezogene Waffen

(S.) Fig. 256 (3/4).



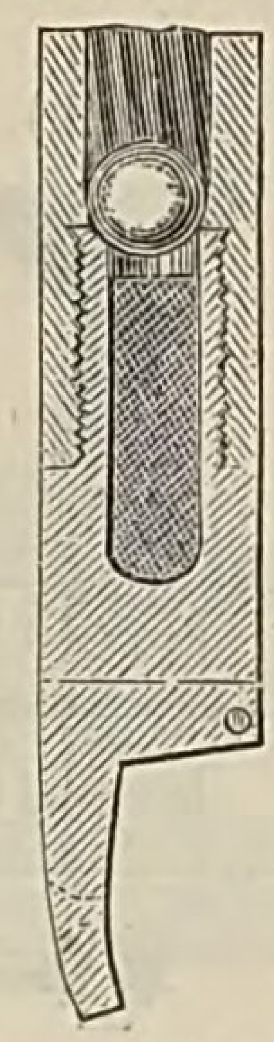
Patentschwanzschraube, *G* Gewindetheil mit Kammer, *B* Boden, *K* Kreuz-, *S* Schweiftheil; in den Bodentheil eingeschraubt der Zündstiftstollen mit Zündstift (Piston) und Kanalschraube.

(Wgd.) Fig. 257 (1/1).



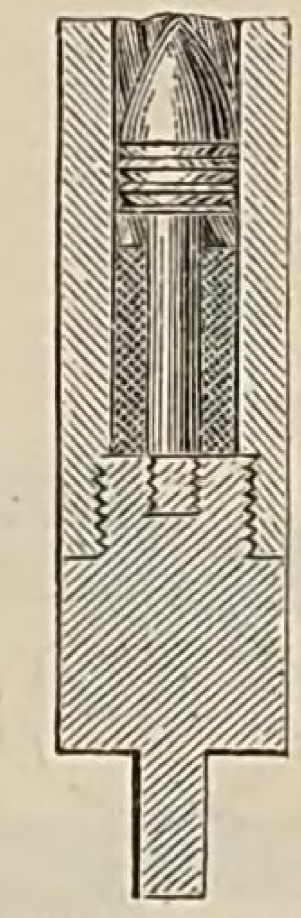
Schweizer Pflastergeschoß für den Jägerstutzen (1841).
(Pflasterladung seit ungefähr 1500 angewendet.)

(Wgd.) Fig. 258 (1/2).



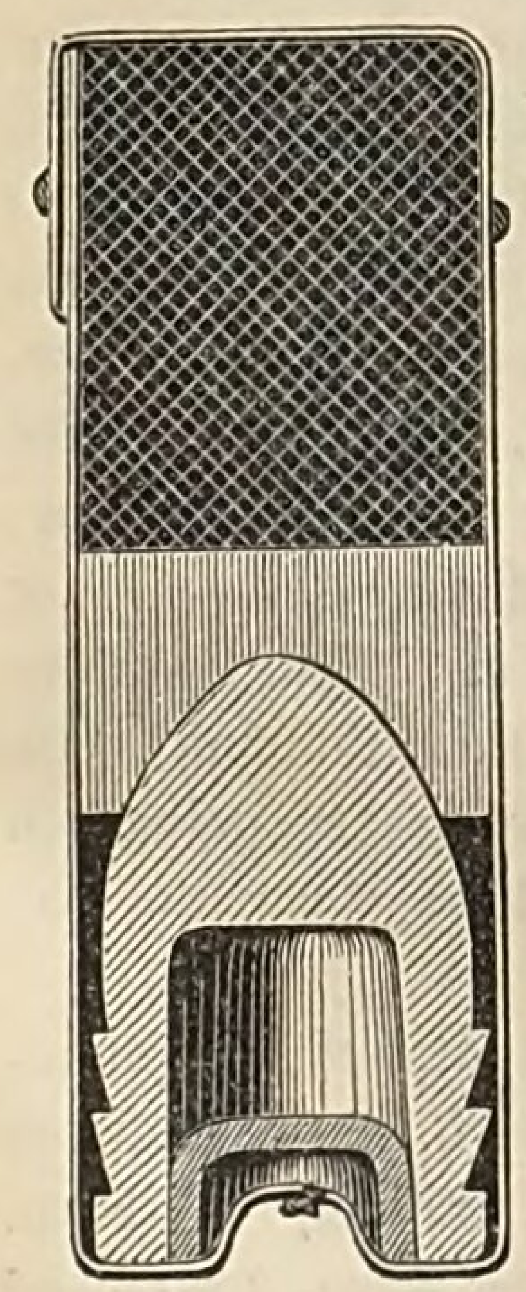
Kammer mit Absatz nach Delvigne (1827).

(Wgd.) Fig. 259 (1/2).



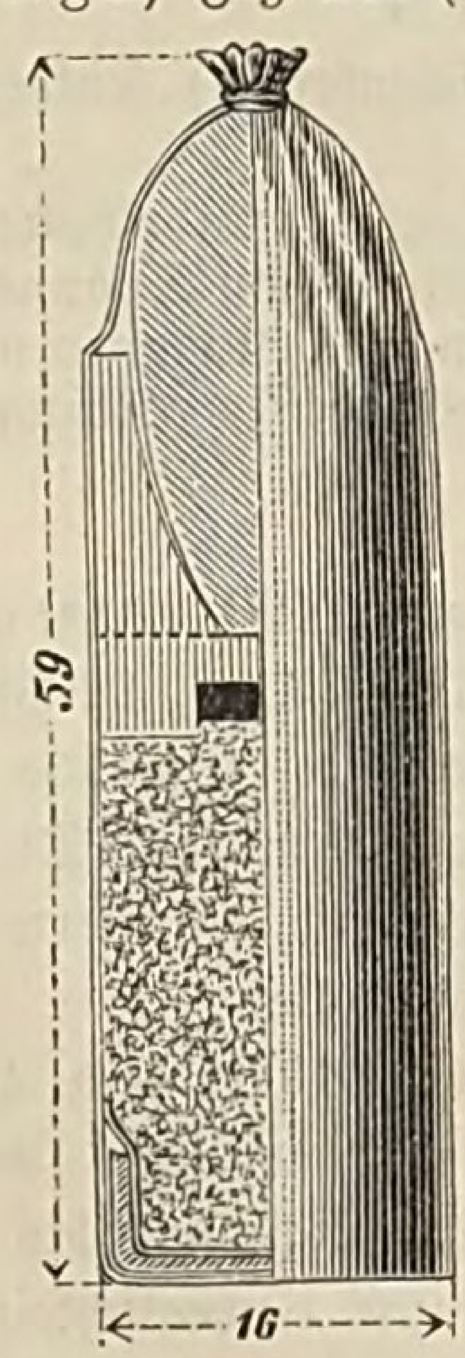
Kammer mit Dorn nach Thouvenin (1844).

(S.) Fig. 260 (1/1).



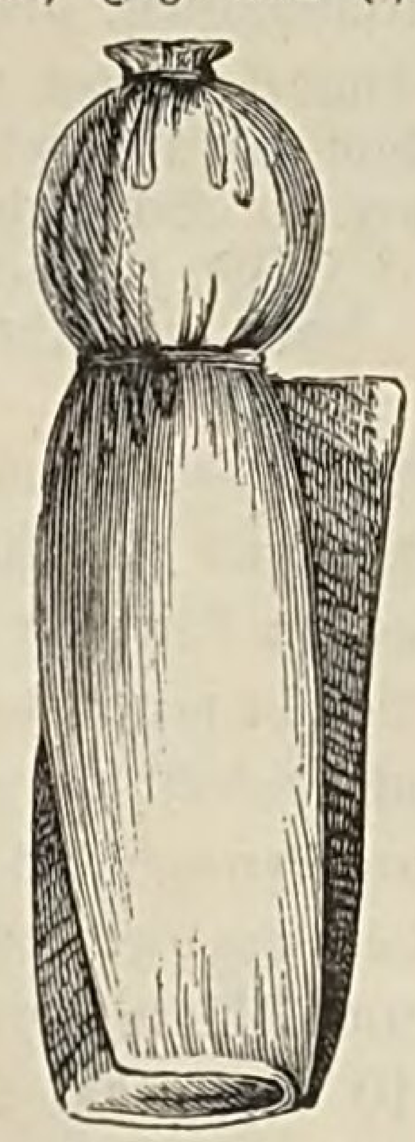
Preußische, gereifelte Patrone, Geschoß mit Culot nach Minié (1857).

(Wgd.) Fig. 261 (1/1).



Papierpatrone des preuß. aptirten Zündnadelgewehrs.

(S.) Fig. 262 (1/1).



Preußische Kavalleriepatrone (für die Pistole).

(Wgd.) Fig. 263 (1/1).

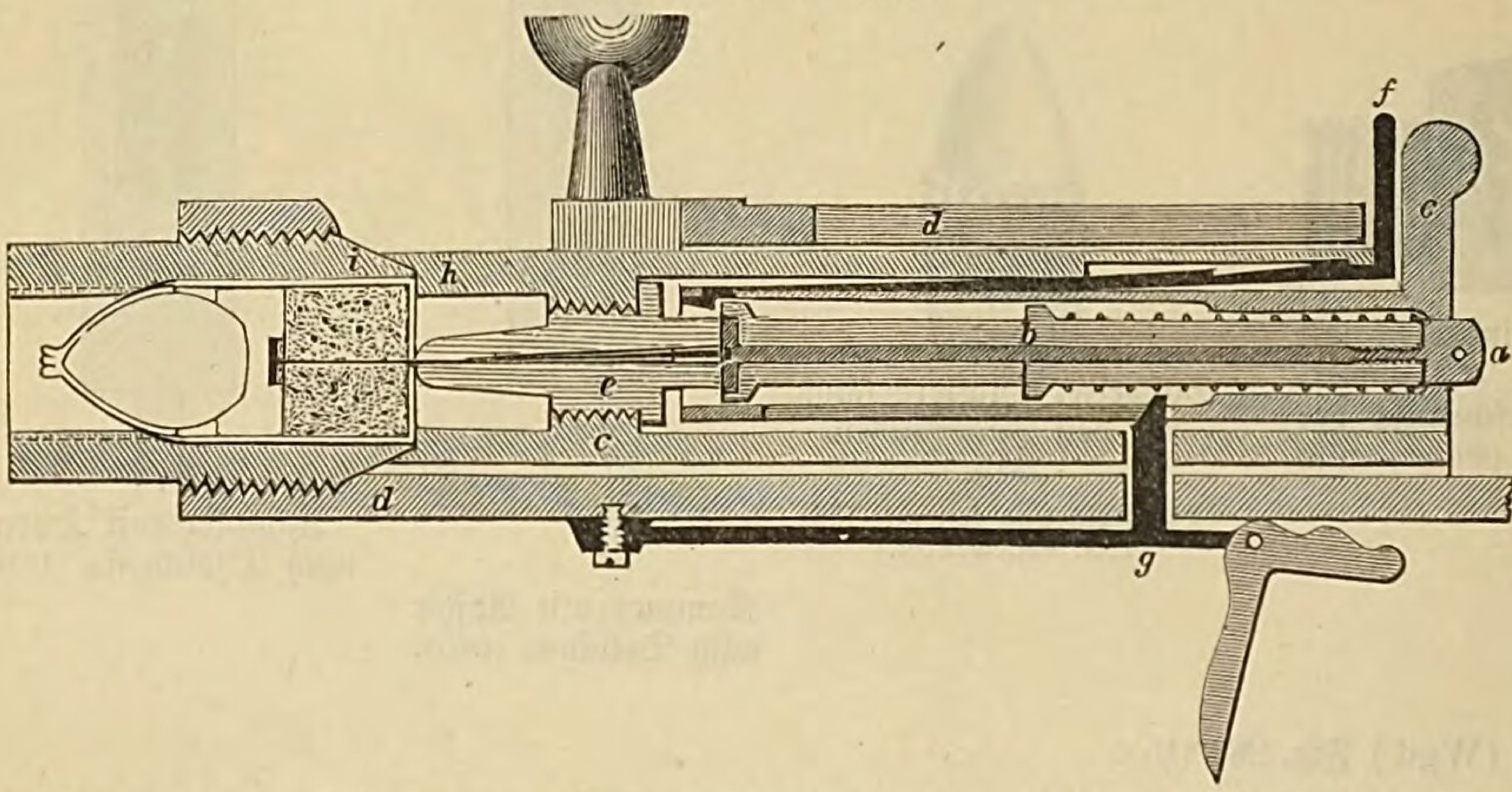


Militärzündhütchen.

mit Pflasterladung kamen bis dahin nur bei Jägern vor. Preußen war der erste Staat, der 1841 einen gezogenen Hinterlader mittleren Kalibers mit Einheitspatrone einführte, das Zündnadelgewehr (Fig. 264). Erst seit 1866 gingen die anderen Staaten zu diesen Prinzipien über und formten zunächst ihre alten Gewehre in Hinterlader um. Bei Neukonstruktionen werden gezogene Hinterlader, die Selbstspanner sind, ein kleines Kaliber und Einheits-Metallpatrone haben, eingeführt.

Leistung der Handfeuerwaffen. Die glatten Steinschloß- und Perkussionsgewehre großen Kalibers haben eine Schußweite von 300 m (bis zum Jahre 1850/60), die gezogenen Gewehre mittleren Kalibers bis 600 m (bis 1860/75, ja bis heute vorkommend). Seit 1866 wächst mit Einführung des kleinen Kalibers die Schußweite auf 800 und 1200 m und seit 1870 unter Einführung von 50 Kaliber Drall (statt 83 beim bayerischen Werder-, sogar 134 beim englischen Snider-Gewehr) auf 1600 bis 1800 m. Feuergeschwindigkeit der Vorderlader bis zu 3 oder 4 Schuß in der Minute, der Hinterlader bis 12 und mehr Schuß.

(Wgd.) Fig. 264 (2/3).



Verschluß und Schloß des preußischen Zündnadelgewehrs M/41, (schematisch) senkrecht durchschnitten, abgedrückt.

a Nadelschaft, vorn mit der Zündnadel, hinten mit durchlochtem Kopf, *b* Nadelbolzen, an ihm der vordere Nadelbolzenkopf mit Lederplättchen und der hintere zum Spannen, hinter dem letzteren die Spiralfeder. *c* Schlößchen mit Daumstollen *c*, *h* Kammer mit *e* Nadelohr im Kammerboden *c*, *d* Hülse, *f* Sperrfeder mit Sperrfedergriff, *g* Abzugsfeder mit Abzug.

B. Geschütze. Bis 1858/67/70 haben die Staaten glatte Feldgeschütze. In Preußen befiehlt am 7. Mai 1859 Se. Königl. Hoheit der Prinz-Regent, so schnell wie möglich 300 gezogene Feldgeschütze einzuführen (Gußstahl: 6-Pfdr. mit Kolbenverschluß. 1862/63 Einführung des kurzen [glatten] 12-Pfdrs. [Granaten mit ellipsoidaler Höhlung]). 1864/65 werden die Haubitzen durch 4-Pfdr. ersetzt, 1867 die Bewaffnung mit gezogenen Geschützen vollendet, seit 1875/76 Material C/71.

Leistung der Feldgeschütze. 1) Die glatten Geschütze: a. Bogenschuß und flacher Bogenwurf 1150—1350 m. Das wirksame Feuer beginnt auf 900 bezw. 1100 m, die entscheidende Wirkung auf 600—700 m; b. Rollschuß und Rollwurf 1350—1650 m; c. Hoher Bogenwurf 1400—2000 m; d. Kartätschschuß 450—600 m; e. Shrapnelschuß oder erweiterter Kartätschschuß: 6 Pfdr. 375—750 m, 12 Pfdr. 525—750 m, 7pfdge. Haubitze 300—900 m. Der gesteigerten Wirkung der gezogenen Gewehre gegenüber verlor der Kartätschschuß beim Angriff, dem zerstreuten Gefecht gegenüber die Vollkugel die Bedeutung. Die größere Wirkung der gezogenen Gewehre und das zerstreute Gefecht verlangten von der Artillerie gesteigerte Wirkung (größere Schußweite und Treffwahrscheinlichkeit, wirksamere Sprenggeschosse) und größere Beweglichkeit.

2) Leistung der gezogenen Feldgeschütze C/1861/64 resp. C/67. a. Granatschuß, Anfangsgeschwindigkeit 322 m bezw. 341 m, bis 3800 m 32—40 Sprengstücke (Perkussionszünder). b. Shrapnelschuß (seit 1870) bis 2200 m 110 bezw. 200 Sprengtheile, c. Kartätschschuß bis 450 m resp. 500 m, 41 bezw. 48 Kugeln. Die Wirkung (Treffwahrscheinlichkeit, Geschoßwirkung) und Beweglichkeit (3 Mann auf der Protze, 2 Mann auf den Achssitzen, keine Leute auf den Handpferden) den glatten Geschützen gegenüber außerordentlich gesteigert; in wenigen Jahren mehr Fortschritte in den Leistungen gemacht, als in allen Jahrhunderten vorher.

3) Eine weitere Steigerung der Leistungen zeigen die deutschen Feldgeschütze C/73. Granatschuß: Anfangsgeschwindigkeit 444 bezw. 465 m, bis 6800 bezw. 7000 m, (120) 150—200 Sprengstücke; Shrapnelschuß bis 2500 m, (140) 178 bezw. (230) 311 Sprengtheile; Kartätschschuß bis 400 m (Grenze der Schußtafel), 76 Kugeln.

Angaben über die Pulververwerthung bei verschiedenen Einflüssen. A. 1.

Einfluß	Länge des gezogenen Theils	Rohr	Geschoß Art	Geschoß Gewicht k	Ladung k	Pulver Sorte	Pulver Körnergröße mm	Pulver Feuchtigkeitsgehalt in %	Pulver spezifisches Gewicht	Verbrennungsraum in ccm* oder in mm Länge	Anfangsgeschwindigkeit (50 m vor der Mündung) m	Gasdruck in Atmosphären (Rodman-Apparat)	Bemerkungen.
der Pulverkohle	—	leichtes Feld-Geschütz	Granaten c/73	5,07	1,25	Grobk. P. 27 % Kohle	4—9	1,12	1,64	234,9	455,5	—	
				„	„	25 % „	„	„	„	„	446,6	—	
des spezifischen Gewichts	—	„	„	„	„	Grobk. P.	„	„	1,62	227	470,4	—	Luft sehr trocken u. warm, 24—28° C.
	—	„	„	„	„	„	„	„	1,64	226	464,6	—	
der Pulversorte	—	15 cm Kanone mit Flachkeil Nr. 61	blind gelad. Granate	27,35	2	prismat. Pulver c/68	Höhe 24,8 über Eck 40 mm 7 Kanäle	1,12	1,66	4692 *	290	320	Größte Differenz der Anfangsgeschwindigkeiten 5,7
	—			„	3	„		„	„	„ *	352,2	625	4,3
	—	„	„	„	2,25	Grobk. P.	4—9	1,12	1,64	„ *	271	700	3,1
	—	„	„	„	3	„	„	„	„	„ *	328,1	1120	7,4
	—	„	„	„	3,4	„	„	„	„	„ *	356,8	1520	5
	—	„	„	„	1,5	Geschütz-Pulver	0,68 —1,2	1,12	1,57	„ *	254	770	3,5
	—	„	„	„	2	„	„	„	„	„ *	299	1080	5,6
	—	„	„	„	2,25	„	„	„	„	„ *	314	1230	0,8
des Verbrennungs-Raumes	—	Nr. 61	„	27,35	2,15	Gesch. P	0,68 —1,2	1,12	1,57	2170	300	1180	Nr. 61 Ladungsraum normal = 400 mm lang Nr. 116 Ladungsraum nachgebohrt = 600 mm lang Verbrennungsraum pro kg Ladung angegeben.
	—	15 cm Kanone mit Flachkeil 116	„	„	2,71	„	„	„	„	3100	„	1240	
	—	61	„	„	3,07	„	„	„	„	1525	360	1760	
	—	116	„	„	3,77	„	„	„	„	2249	„	1840	
	—	61	„	„	2,82	pr.P. c/68	Höhe 24,8 über Eck 40 mm 7 Kanäle	„	1,66	1662	300	560	
	—	116	„	„	3,50	„		„	„	2400	„	540	
	—	61	„	„	3,67	„		„	„	1280	360	1000	
	—	116	„	„	4,55	„		„	„	1840	„	850	
des Gewichts der Pulverladung	—	kurze 15 cm Kanone	Lang-granate	27,75	1,5	Gesch. P.	0,68 —1,2	1,12	1,57	2620 *	253		1750 ccm Verbrennungsraum pro kg Ladung
	—			„	0,7	„		„	„	„ *	165		3743 „ „ „ „
des Geschoßgewichts	—	9 cm	Fest.-	3,27	0,6	Gesch. P.	0,68	„	1,57	145	274		
	—	„	Shrap.	9,07	„	„	—1,2	„	„	„	186		
der Rohrlänge	1603	„	Granate	6,9	1,1	„	„	„	1,62	1321 *	380		
	819	mit nachgebohrtem Ladungsr. = 300 mm	„	„	„	„	„	„	„	„ *	328		
	119		„	„	„	„	„	„	„	„ *	189		
	0		„	„	„	„	„	„	„	„ *	134		
der kalten und warmen Lufttemperatur	—	leichtes Feld-Geschütz	Granaten c/73	5,07	1,25	Grobk. P.	4—9	„	1,64	223,6	460,1		Juni 1874 (15—18° R.)
	—			„	„	„	„	„	„	222,9	448,8		März 1874 (4° R.)
der Rohrwärme	—	„	„	„	„	„	„	„	„	240,6	465		Rohrwärme = 11° C.
	—	„	„	„	„	„	„	„	„	237,4	464		„ = 50° C.
der Temperatur des Pulvers	—	„	„	„	„	„	„	0,2	„	239	480		Pulvertemperatur = 14° C.
	—	„	„	„	„	„	„	„	„	239,8	477		„ = 1½° C.
	—	„	„	„	„	„	„	„	„	240,4	486		„ = 64° C.
der Feuchtigkeit des Pulvers	—	„	„	„	1,235 + Feuchtigkeitsgehalt von 0—5 %	„	„	0	„	226,0	462		Feuchtigkeit beim Lagern oder Transport aufgenommen oder abgegeben
	—	„	„	„		„	„	2,5	„	„	432		
	—	„	„	„		„	„	5	„	„	328		
des Transports	—	„	„	„	1,25	Kartuschen erhalten	„	1,12	„	238,5	455,9		nicht transportirt
	—	„	„	„	„	Kartuschen weniger gut erhalten	„	„	„	„	455,8		800 Kilometer transportirt

A. 2.

Angaben über die Festigkeit u. s. w. verschiedener Metalle

(* ermittelt in der Königlichen Geschützgießerei zu Spandau).

Metalle*	Bruchfestigkeit * gegen Zug (absolute Festigkeit = Belastung, bei welcher ein Körper eben zerreißt) k	Bruchfestigkeit * gegen Druck (rückwirkende Festigkeit gegen Zerdrücken) k	Elastizitätsgrenze * gegen Zug (Belastung an der Elastizitätsgrenze) k	Relative Festigkeit * gegen Zerbrechen (der am meisten angestrengten Faser) k	Relative Festigkeit * bleibende Durchbiegung von 4,1 cm bei einem 1 cm □ starken Stabe von 13,6 cm freier Länge durch Belastung in der Mitte mit k	Zähigkeit (um so größer, je größer die Differenz zwischen Belastung an der Elastizitätsgrenze* und der Bruchbelastung*)	Härte * (Verhältnißzahl)	Spezifisches Gewicht *	Schmelzpunkt * ° Cels.	Ungefährer Anschaffungs-Preis des Centners fertigen Rohrs M	Ungefährer bleibender Preis des Centners fertigen Rohrs M
Kruppscher Kanonenstahl	5000	1800	1800	2250	350	3200	22—25000	7,8	1300	Feldg. 300 lg. 15 cm R. K. 216 28 cm R. K. 220	—
Kruppscher Verschlußstahl	56—6000	2100	2200	2400	—	3800	25—28000	—	bis 1400		—
Kanonenbronze:											
8 % Lehmformbronze ungepreßt	20—2500	7—800	5—700	900	172	1800	900	8,5—8,7	—	184—200	120
8 % Schalengußbronze ungepreßt	20—2600	8—900	6—800	1000	175	1800	10500	8,4—8,6	un-	„	„
8 % desgl. gepreßt Metall an der Seele	27—3000	14—1900	16—2000	2150	zerbricht bei 290	1500	18000	—	gefähr	190—210	„
in der Mitte der Metallstärke	22—2500	12—1400	11—1500	1500	205	1000	14000	8,4—8,6	900	„	„
an der Außenwand . . .	26—3100	9—1100	8—1100	1100	210	2000	105—11000	—	—	„	„
Gußeisen:											
Koakseisen (Langloan u. Königshütte)	1000	1000	4—500	1000	zerbricht bei 130	500	18000	7,25	1050	45	3
Holzkohleneisen (3/4 Rothehütter, 1/4 altes Geschützeisen)	1500	1500	750	1300	zerbricht bei 180	750	25000	—	bis 1200	50	4
Schmiedeeisen (von J. Ravené Söhne)	3500	1400	1500	1600	305	2000	—	7,6—7,8	1600	—	15,5

Angaben über die Geschützrohre der Feld-Artillerie verschiedener Mächte. A. 3.

	Deutschland		England*)			Frankreich		Italien		Oesterreich		Rußland		
Benennung	leichtes	schweres Feldgeschütz	9-Pfdr. für	9-Pfdr. für	16-Pfdr.	canon de 80 mm	90 mm	7 cm	9 cm	8 cm	9 cm	leichte 4-Pfdr.	schwere 4-Pfdr.	9-Pfdr.
Truppe	Kps.-A. reit. Btt.	Kps- u. Div.-A. Fd.-Btt.	reit. Btt.	Fß.-Btt.	Fß.-Btt.	Fß.-Btt. reit. Btt.	Fß.-Btt.	l. F.-Btt. (4reit.B.)	sch.F.-B.	reit. u. l. F.-B.	f. F.-B.	reit. Btt.	Fuß-Batterien	
Kaliber . . . . . cm	7,85	8,8	7,62	7,62	9,14	8	9	7,50	8,70	7,50	8,70	8,7	8,7	10,67
Ladungsverhältniß	1 : 4,0	1 : 4,7	1 : 5,18	1 : 5,18	1 : 5,40	1 : 3,73	1 : 4,21	1 : 5	1 : 4,7	1 : 4,54	1 : 4,27	1,453	1,453	1,61
Gebrauchsladung . . k	1,25	1,50	0,794	0,794	1,361	1,5	1,9	0,85	1,50	0,95	1,5	1,5	1,5	2,05
Geschoßführung	Hartblei oder Kupfer ohne Spielraum		Zink, Warzenführung mit Spielraum			Kupferführung, hinten Führungsband, vorn gußeiserne Zentrirw.		Kupferringe ohne Spielraum		Kupferringe ohne Spielraum		Kupferbänder ohne Spielraum		
Material	geschmiedeter Krupp'scher Gußstahl		Seelenrohr aus geschmiedetem Gußstahl			Ringrohre: Kernrohr aus Gußstahl, Ringe aus Puddelstahl		Bronze Schalenguß	Geschm. Krupp'scher Gußstahl Mantelrohr	Stahlbronze		geschmiedeter Krupp'scher Gußstahl		
Metallkonstruktion	Mantelrohre		mit Mantel aus Schmiedeeisen									Mantelrohre		
Verschluß	Rundkeil					Schraubenverschl.		Rundkeil		Flachkeil		Krupp'scher Rundkeil		
Liderung	Lid.-Rg. C/73		Vorderlader			Liderung de Bange (pilzförmiger Stempel)		stählerner Broadwellring		kupferner Broadwellring		stählerner Broadwellring		
Gewicht inkl. Verschluß k	390	450	304,8	406,4	609,6	425	530	300	487	299	487	360	445	625
Seelenlänge in Kalibern	24,0	21,2	23,2	21,2	19,0			17,7	17,3	19,0	16,8	16,9	24,1	19,7
Rohrlänge . . . . m	2,10	2,10	1,892	1,852	1,981	2,28	2,28	1,78	2,10	1,95	2,06	1,7	2,1	2,1
Ladungsraum	konzentrisch getheilt in G. u. P. R.		konzentrisch gleich weit			konzentrisch getheilt in Gesch. und Pulv. R.		konzentrisch gleich weit	getheilt in Gesch. u. P. R.	konzentrisch getheilt in Gesch. und Pulv. R.		konzentrisch getheilt in Geschoß- und Pulverraum		
Gezogener Theil in Kalibern	19,2	16,7	19,93	20,77	16,12	21,1	18,2	17,7	17,3	19,0	16,8	13,6	18,5	14,75
Drall in Kalibern	50	50	30	30	30	120-25,6	104-25,6	47,1	45	45	45	∞—36	∞—40	∞—40
" in Graden	3° 36′		5° 58′ 41,5″			1°30′-7°	1°45′-7°	3° 51′	3°59′57″	3° 59′ 36,6″		5°	4° 30′	4° 30′
Art des Dralls	rechts		rechts			rechts		links		rechts		progressiv		
Art der Züge	flache Keilzüge		tiefe Parallelzüge			flache Parallelzüge		flache Keilzüge	Parall.-Züge	flache Parallelzüge		flache Parallelzüge		
Zahl der Züge	24		3	3	3	24	28	12	24	24		24	24	24
Breite der Züge von mm	5,25	6,02	20,3	20,3	20,3	8	8					8,4	8,4	10,5
Breite der Züge bis mm	7,25	8,52												
Breite der Felder von mm	3	3										3	3	3
Breite der Felder bis mm	5	5,3												
Zündloch	Centralzündung schräg durch den Keil		direkte Oberzündung senkrecht			Centralzündung achsial durch den Verschluß			Central schräg durch den Keil	direkte Oberzündung senkrecht		Centralzündung schräg durch den Keil		
Visirlinie	kurz		lang			kurz		kurz		kurz		kurz		
Aufsatz	fest		fest			fest		fest		fest		fest		
Eintheilung	Meter und Grade					Meter, Grade, mm				Schritt und mm		russ. Zoll und Linien		

*) Der 9Pfünder der Fußbatterien soll in nächster Zeit durch den der reitenden Batterien ersetzt werden. In Versuch bezw. Einführung:

13Pfünder C/82 Vorderlader, 12 und 22Pfünder Hinterlader mit Schraubenverschluß. Kaliber: 76,2; 76,2; 88,9 mm. Ladungs-Verhältniß: 1:4,23; 1:3; 1:2,93. Gewicht inkl. Verschluß: 406; 432; ca. 550 kg. Länge des gezogenen Theils: 23; 27,5; 28 Kaliber. Drall: 1,30°—6°. Oberzündung.

A. 4. Angaben über deutsche Geschütze der Belagerungs-, Festungs-, Küsten- und Schiffs-Artillerie.

	3,7 cm Revolver-Kanone (Hotchkiß)	8 cm Kanone C/67	9 cm Stahl-Kanone C/61	Schwere 9cm Kanone*	12cm Kanone C/73*	schwere 12 cm Kanone*	15cm Bronze-Kanone C/64*	15 cm Ring-Kanone C/72*	lange 15 cm Ring-Kanone C/73*	lange 21 cm Rg.-Kanone*	28 cm Ring-Kanone*	kurze 15 cm Kanone C/70*	kurze 21 cm Kanone	9 cm Mörser*	15cm Mörser*	21 cm Mörser C/71*)
B = Belagerungs-, F = Festungs-, K = Küsten-, S = Schiffs-Artillerie.	F u. S	F	F	F u. z. Ergänzung B	F	B u. F	F	B, F u. K	F (geringe Zahl) K u. S	K u. S	K u. S	B u. F	B	B u. F	B u. F	B, F u. K
Kaliber . . . . . cm	3,7	7,85	9,16	8,8	12,03	12,1	14,91	14,91	14,91	20,93	28	14,91	210,5	8 8.	149,7	20,93
Ladungsquotient . .	1 : 5,35	1 : 8,7	1:11,5	1 :4,7	1 : 10	1 : 4,67	1 : 9,2	1 : 4,5	1 : 4,0	1 : 5,1	1 : 5	1:18,5 (1 : 69)	1 : 23 (1:55)	1 : 39 (1:87)	1 : 30,5 (1:24,9)	1 : 23 (1 : 76)
Gebrauchsladung kg	0,85	0,5	0,6	1,5	1,5	3,5	2,5	6,2 b. H. Gr. 5,8 b. Gr.	7 b. L.-G. 8,5 b. H.-G.	14 b. L G. 19 b. H.-G.	58	1,5	3,0	0,9 bis 0,18	1,1 bis 0,3	bis 1,0 3,5
Metall	St.	St.	St.										Hartbronze	Hartbronze		
Metallkonstruktion . .	5 massive Läufe durch 2 Scheiben verbunden	massiv	massiv	Hartbrnze.	Brze., in neuerer Zeit Hartbronze	Hartbrnze.	Brze., in neuerer Zeit Hartbronze	St. mit Ringen	St. mit Ringen (auch Mantel)	St. mit Ringen (auch Mantel)	St. mit Ringen (auch Mantel)	Brze., in neuerer Zeit Hartbronze	massiv	massiv	massiv	Brze. in neuerer Zeit Hartbronze
Metallstärke von cm	2,1	21,96	21,7	23,0	33,3	34,5	44,4	47,5	52,3	68,0	88,9	39,7	48,5	13,2	33 6	550
Metallstärke bis cm	0,8	14,38	16,0	13,4	21,2	19,0	29,29	24,5	23,5	53,3	45,7	25,4	31,5	10,0	27,1	340
K = Kolben-, DK = Doppelkeil-, FK = Flachkeil-, RK = Rundkeil-Verschluß	Revolver System Hotchkiß Patrone lidert	DK	K	RK	FK	RK	FK	RK	RK	RK	RK	DK	Schraubenverschluß	Schraubenverschl.		DK
K = Kupferliderung, P = Preßspahnboden, L C/73 = Liderungsr. C/73, BL = Broadwellliderung		K	P	L C/73	L C/73	L C/73	L C 73	BL	BL	BL	BL	K	L C/73	LC/73	LC/73	K
Rohrgewicht exkl. Verschluß . . . kg	Totalgewicht der Kanone 210	265,6	408,8	412	910	1233,5	2422	2884,5	3858,5	9563	26470	1415	inkl. Verschluß 2439,5	inkl. Verschluß 104,5	674	2800
Verschlußgewicht kg		24,9	24,5	38	45,5	66,5	111	135,5	141,5	377	1030	85	—	23,5	74,0	225
Seelenlänge in Kalib.	19,96	22,7	19,5	20,3	16	21	18,26	20	22,8	20	18	12,6	10,27	6,8	6,3	8
Rohrlänge . . . . m	0,74	1,935	2,04	2,1	2,105	2,81	3,044	3,44	3,85	4,707	6,100	2,151	2,42	0,723	1,120	2,04
Ladungsraum	Patronenform entsprechend	gleich weit konzentrisch	gleich weit konzentrisch	gleich weit konzentrisch	gleich weit konzentrisch	gleich weit konzentrisch	gleich weit konzentrisch	gleich weit exzentr. 1 mm	gleich weit exzentr. 1 mm	gleich weit exzentr. 1,2 mm	gezogener Geschoßraum	gleich weit konzentrisch	Geschoßraum im Rohr; Kammer i. d. Verschlußschraube	Geschoßraum im Rohr; Kammer in der Verschlußschraube		gleich weit exzentr. 1,2 mm
Länge des gezogenen Theils in Kalibern	16,9	19,3	17,2	16	12,5	16,70	15,08	16,1	18,2	15,7	14,28	10,2	8,7	5	4,66	5,6
Drall in Kalibern	30	48,1	51,4	50	39,1	44,9	52,6	55	50	68	74	44,9	25,58			25,58
Drall in Graden und 1/16°	6° links	3 11°	3 8°	3 10°	4 9°	4°	3 7°	3 4°	3 10°	2 10°	2 2°	4°	7°	4°	7°	7°
Drall in Längenm. m	1,107	3,77	4,71	4,4	4,708	5,413	7,850	8,2	7,455	14,23	20,8	6,697				5,355
Art der Züge (P = Parallel-, K = Keil-)	P	K	P	K	K	P	K	K	K	K	P	K	P	P	P	K
Zahl der Züge . . .	12	12	18	24	18	30	24	24	24	30	36	24	30	24	24	30
Breite d. Züge hinten	7,824	17,9	10,7	8,5	16,5	8,4	16,1	16,3	17	18,5	19,9	16,1	18,04	7,7	15,6	17
Breite d. Züge vorn	7,824	14	10,7	6,0	13,1	8,4	12,3	12,3	14,5	14,6	15,6	13,8	18,01	7,7	15,6	14
Breite der Felder hinten	2	2,6	5,3	3,0	4,4	4,2	3,4	3,2	2,5	3,4	4,5	3,4	4	3,8	4	4,9
Breite der Felder vorn	2	6,5	5,3	5,5	7,8	4,2	7,2	7,2	5	7,3	8,8	5,7	4	3,8	4	7,9
Tiefe der Züge . . .	0,4	1,3	1,3	1,5	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6	2,6	3,5	1,6	2	1,2	1,6	2,6
Zündung: O. Z. = Ober-, C. Z. = Central-Zündg., a. Zl. = achsiales Zündl., sch. Zl. = schräges Zündl.	C. Z. in der Patrone	O. Z	O. Z.	C Z. sch. Zl.	O. Z.	C. Z. sch. Zl.	O. Z.	C. Z ; sch. Zl.	K. Z.; a. Zl.	K. Z.; a Zl.	K. Z.; a Zl.	O. Z.	O. Z.	O. Z.	O. Z.	O. Z.
V. = Vorder-, H. = Hinter-, G. = Gleichgewichtig, v. L. = Lagerpunkt versenkt	H.	H.	H.	H.	H.	H.	H.; v. L.	wenig (25 k) H.	G.	G.	G.	H.	H.	G.	G.	gel. H. ungel. V.
Visirlinie (k = kurze, l = lange,)	l. V.	k. V.	l. V.	k. V.	l. V.	k. V.	l. V.	k. V.	k. V.	k. V.	k. V.	l. V.	k. V.	nur Visirstrich		l. V.
Aufsatz f. = fester, l. = loser, eingetheilt in m oder ° (Kl. = Klappk., K. r. u. l = Korn rechts u. links der Mittellinie)	f. A. m.	f. A.° u. M. K. r.	l. A.°	f. A. K. r.	l. A.°; Kl.	k. A.° K. r.	l. A.°	f. A.°	f. A.°; K. r. u. l.	f. A.°; K. r. u. l.	f. A.°; K. r. u. l.	l. A.°; Kl.	f. A.°; K. r.	Quadrant		l. A.°

*) Rohre, die neu angefertigt werden.

Angaben über die Munition der Feldgeschütze verschiedener Mächte. A. 5.

Geschütz	Deutschland		England.*)			Frankreich.**)			Italien.		Oesterreich.		Rußland.		
	Leichtes Feldgeschütz	Schweres Feldgeschütz	9-Pfdr. d. r. A.	9-Pfdr. d. F.-A.	16-Pfünder	canon de 88mm	canon de 90mm	canon de 95mm	7 cm	9 cm	8 cm	9 cm	Leichter 4-Pfdr.	Schwerer 4-Pfdr.	9-Pfdr.
Gebrauchs- Pulverladung . k	1,25	1,50	0,794	0,794	1,361	1,5	1,9	2,1	0,85	1,50	0,95	1,5	1,5	1,5	1,843
Kleine Pulverladung . k	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	0,42	—	—	—
Pulversorte Körnergröße mm	Grobk. Pulver 4–9 mm		Grobk. Pulver 4—7 mm			Grobkörniges (C 1) 6 mm			Grobkörn. P. 7—11 mm		Grobk. P. 6—10 mm		Grobkörn. Pulver von 6—10 mm		
Pulversorte spec. Gewicht . .	1,65		1,68			1,75	1,75	1,75	1,705	1,67	1,642		—	—	—
Kartuschbeutel	Seidenzeug		Seidenzeug			Asbestleinwand			—	—	Seidenzeug		—	—	—
									Seidenzeug				Seidenzeug		
Granate: Gewicht (fertig) . . k	5,07	7,00	4,111		7,343	5,6	8		4,25	6,73	4,309	6,397	6,8	6,8	12,49
						Granaten werden nicht mehr gefertigt; nur aufgebraucht.					Brandgranate 3,64	6,069			
Ladungsverhältniß . .	1:4,0	1:4,7	1:5,18		1:5,40	1:3,73	1:4,29	1:5,21	1:5	1:4,7	1:4,54	1:4,27	1:4,53	1:4,53	1:6,1
Durchmesser . . cm	7,85	8,8	7,47		8,99	8	9	9,45	7,5	8,7	7,5	8,7	8,6	8,6	10,57
Belastung 1 mm Querschnitt mit gr . . .	1,047	1,151	0,939		1,157	1,115	1,249		0,962	1,134	0,976	1,077	1,14	1,14	1,40
Länge in Kalibern .	2,55	2,56	2,64		2,78	2,9	2,89	3,14	2,66	2,59	2,51	2,41	2,6	2,6	2,6
Länge in cm . . .	20	22,5	20,14		25,40	22,8	25,6	29,8	19,95	22,5	18,8	21,0	22,6	22,6	27,7
Führung (H = Hartblei, W = Weichblei, o. S. ohne, m. S. mit Spielraum, K = Kupfer)	H. o. S. oder K.		6 bronzene Warzen m. S.			K hinten ein Führungsband, vorn eine gußeiserne Zentrirwulst o. S.		o. S.	4 K.-Ringe o. S.		4 K.-Ringe o. S.		Kupferband o. S.		
Beschaffenheit der Wände	Ringgranate		Einfache Wandung			Einfach		Doppelt	Ringgranaten 9 R. zu 8	12 R. zu 10	Ringgranaten 10 R. mit 8	12 R. mit 10	Ringgranate 10 Ringe mit 8		14 Doppelr. mit je 10
Zünder	Feldgranatzünder C/80		Doppelzünder (Perkussions- u. Säulenbrennzünder)			Perkussionsfertigzünder (System Budin)			Perkussionsfertigzünder		Perkussionsfertigzünder (Syst. Kreutz)		Perkussionszünder		
Sprengladung . . k	0,195	0,280	0,212		0,510	0,240	0,300	0,37	0,140	0,200	0,100	0,200	0,200	0,200	0,450
Zahl der Sprengstücke	150—200		36		36	32—40		130	150—200		150—200		150—200		200 bis 300
Shrapnel: Gewicht (fertig) . . k	5,53 (Kupferführung)	8,15	4,444		7,839	5,97	8,16	11,2	4,2	6,7	4,669	7,082	6,84	6,84	12,495
Kugelfüllung Material (W = Weichblei, H = Hartblei) . .	W	W	H		H	Füllgeschosse aus Eisen: obus à balles		à balles libres	H	H	W	W	H	H	H
Kugelfüllung Zahl	160	270	63		128	93	92	104	126	226	105	165	150	150	150
Zünder	Ringbrennzünder mit Konkussion		Doppelzünder (Perkussions- u. Säulenbrennzünder)			Doppelzünder (Fusée à double effet)			Ringbrennzünder mit Konkussion (fertig)		Ringbrennzünder mit Konkussion		Ringbrennzündung mit Konkussion		
Sprengladung Lage zur Kugelfüllung .	in der Mitte		in der Mitte			in der Mitte			in der Mitte		hinter der Kugelfüllung, Kammerwände, 10 mal gefurcht		hinter der Kugelfüllung (Treibscheibe)		
Sprengladung Gewicht . gr	19,0	22,5	21,3		42,5	150	200	150	10	—	45	85	60	60	106,6
Gewicht einer Kugel . gr	13	13	28 zu 25,2; 35 zu 13,3		72 zu 25,2; 56 zu 15,4	19,6; —	22; —	—; —	16,4 oder 23	16 oder 23	13,1	13,1	10,66	10,66	—
Durchmesser e. Kugel mm	12,89	12,89	—		—	17,6	19	—	—	—	—	—	12,7	12,7	—
Sprengpartikelzahl . .	178	311	80		130	—	—	—	—	—	—	—	165—170		340 b. 350
Kartätsche: Gewicht	5,09	7,50	4,465		6,889	5,814	8,185	—	4,11	im Versuch c. 6	4,728	7,49	7,06	7,06	12,9
Kugelfüllung Material.	Zink		Hartblei			Hartblei			Zink		Hartblei		Zink		
Kugelfüllung Zahl . .	76	76	108		176	154	123	—	61	mindest. 200	72	120	102	102	170
Gewicht einer Kugel . gr	46,0	70,0	27,5		27,5	26	44	—	45	16	45,5	45,5	50	50	65

*) Siehe A. 3. Gebrauchsladung: 1,42 kg grobkörniges Pulver; 1,814; 3,75 kg Pebble-Pulver. Granaten-Gewicht: 6; 5,5; 10 kg. Länge: 3,5; 3; 3 Kaliber. Einfache; Doppel; Doppelwandung. — Shrapnel: 5,99; 5,67; 9,98 kg. Sprengladung: im Geschoßkopf; Bodenkammer; Desgl. Kugelfüllung: 116; 236; 234.

**) Geschoßfrage noch nicht abgeschlossen.

A. 6. Angaben über die Munition deutscher Belagerungs-, Festungs-, Küsten- und Schiffsgeschütze.

	3,7 cm Revolver-Kanone	8cm Stahlkanone C/64 bezw. C/67	9cm Stahlkanone mit Kolbenverschluß	schwere 9 cm Kanone	12 cm Bronzekanone C/73	schwere 12 cm Kanone	15 cm Bronzekanone	15 cm Ringkanone	lange 15 cm Ringkanone	21 cm Ringkanone	28 cm Ringkanone	kurze 15 cm Bronzekanone	kurze 21 cm Kanone	9 cm Mörser	15 cm Mörser	21 cm Mörser	30½ cm Ringkanone
B = Belagerungs-Artillerie F = Festungs-Artillerie K = Küsten-Artillerie S = Schiffs-Artillerie	F und S	F	F	B und F	F	B und F	F	B, F und K	F (geringe Zahl) S u. K	K und S	K und S	B und F	B und F	B und F	B und F	B, F und K	S
Kleinste Gebrauchs-Pulverladung . . kg	0,85	—	0,3	—	0,5	—	1,25	—	—	—	—	0,4	1,4	0,09	0,3	1	—
Größte Gebrauchs-Pulverladung . . kg	0,77	0,5	0,6	1,5	1,6	3,5	2,5	6,2	7 bei Gr. 8,5 bei H. Gr.	14 bei Gr. 19 bei H. Gr.	58	1,5	3	0,18	0,9	3,5	72
Pulversorte	Gesch. P. (Gew. P.)	Gesch. P	Gesch. P.	Grobk. P.	Gesch. P.	Prism. P.	Grobk. P.	Prism. P. C/68	Prism. P. C/68	Prism. P. C/68	Prism. C/75	Gesch. P.	Gesch. P.	Gesch. P.	Gesch. P.	Gesch. P.	Prism. P. C/75
Granaten																	
Gewicht (geladen) . . . kg	0,455	4,342	6,883	7	15	16,25	27,75	27,70	27,70	79	211	27,75	77,5	7	27,47	79	292
Durchmesser . . . . . cm	3,78	7,85	9,16	8,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,8	—	—	—
Belastung 1 qmm Querschnitt mit . . . . g	0,406	0,864	1,06	1,15	1,33	1,44	1,57	1,57	1,57	2,28	3,43	1,57	—	1,15	—	2,28	4
Länge in Kalibern	2,5	2	2	2,56	2,50	2,54	2,40	2,40	2,40	2,50	2,50	2,40	2,5	2,56	2,5	2,50	2,80
„ in cm	9,3	16	18,46	22,5	30,0	32,5	36,07	36,07	36,07	52,3	70,8	36,07	—	22,50	—	52,3	84
Führung (d. = dünnes, dck. = dickes, WB = Weichblei, HB = Hartblei, K = Kupfer) .	K	dck. WB	dck. WB	HB	d. WB	K	d. WB	HB	HB	d. WB	K	d. WB	K	HB	K	d. WB	K
Zünder C/82 (aber noch vorläuf. Zdv. C/73 od. ä./C = Zündvorrichtung C/73 od. ält./C Fg. Z. C/73 = Feldgranatzünder C/73, v. Z. = verlängerte Zündvorrichtung) .	Déma, rest	Zdv. C/73 od. ä./C	Zdv. C/73 od. ä./C	Fg. Z. C/73 od. C/80	Zdv. C/73 od. ä./C	Fg. Z. C/73	Zdv. C/73 od. ält./C	Fg. Z. C/73	Fg. Z. C/73	v. Z.	v. Z.	Zdv. C/73 od. ä./C	Fg. Z. C/73	Fg. C/73 od. C/80	Fg. Z. C/73	v. Z.	v. Z.
Sprengladung . . . . . g	23	167	250	280	1125	1100	1900	1900	1900	4750	7300	1900	4448	280 Gew. P M/71	1900	4750	10 000
Hartgußgranate																	
Gewicht . . . . kg	—	—	—	—	—	—	—	35,5	35,5	98,5	233,5	—	—	—	—	—	325
Belastung 1 qmm Querschnitt mit . . . . . . g	—	—	—	—	—	—	—	2,01	2,01	2,84	3,79	—	—	—	—	—	4,45
Länge in Kalibern	—	—	—	—	—	—	—	2,5	2,5	2,5	2,5	—	—	—	—	—	2,8
„ in cm	—	—	—	—	—	—	—	37,2	37,2	53,2	71,0	—	—	—	—	—	84
Führung	—	—	—	—	—	—	—	HB	HB	d. WB	K	—	—	—	—	—	K
Sprengladung . . . kg	—	—	—	—	—	—	—	0,375	0,375	1,25	2,5	—	—	—	—	—	3
Shrapnel																	
Gewicht . . . . kg	—	4,65	7,350	8,185	15,950	19,450	30,886	39,5	39,5	—	—	30,886	—	—	—	—	—
Länge in Kalibern	—	2	2	2,56	2,16	2,54	2,16	2,3	2,3	—	—	2,16	—	—	—	—	—
Kugelfüllung . . . . Zahl	—	93	174	270	244	444	473	610	610	—	—	473	—	—	—	—	—
J = Infanterie zu 28 g K = Kavallerie zu 13 g		K	K	zu 13 c	J	K	J	J	J			J					
Shrapnel-Zünder C/83 u. vorlfg.	—	Feldsch C/70	Feldsch C/70	Feldsch C/73	Richt. Z. Z.	Schr. Z. m. 2 Satzst. C/72	Richt. Z. Z.	Schr. Z. mit 2 Satzstück. C/72		—	—	Richt. Z. Z.	—	—	—	—	—
Sprengladung . . . . g	—	8,5	17	22,5	33	46	50	50	50	—	—	50	—	—	—	—	—
Kartätsche																	
Gewicht . . . . kg	—	3,75	5,25	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Länge in Kalibern	2,2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kugelfüllung (Z = Zink) . .	19 Hartbleikug. 3 Segmentst.	48	41	76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gewicht einer Kugel . . . g		50	86	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Belastung 1 qmm Querschnitt mit . . . . g		0,10	0,14	0,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Benennung der Geschosse	Geschützarten, aus welchen die Geschosse Verwendung finden können**)
A. Granaten.	
Leichte Feldgr. C/76*)	Leichte Feldkanone C/73
Schwere Feldgranate C/76*)	Schwere Feldkanone C/76 „ 9 cm Kanone 9 cm Mörser
8 cm Granate	8 cm Stahlkanone C/64 u. C/67 8 cm Bronzekanone
9 cm Granate	9 cm Stahlkanone mit Kolbenverschluß, mit Kolbenverschluß (Vierkant) mit Keilverschluß C/64 und C/67 9 cm Eisenkanone mit Kolbenverschluß u. mit Keilverschluß 9 cm Bronzekanone
12 cm Granate C/73	12 cm (Weich- u. Hart-) Bronzekanone C/73
12 cm Granate C/80*)	Schwere 12 cm Kanone
15 cm Granate C/69	Kurze 15 cm (Weich- und Hart-) Bronzekanone 15 cm Eisenkanone mit Kolbenverschluß u. mit Keilverschluß 15 cm Bronzekanone 15 cm Stahlkanone
15 cm Granate C/72	15 cm Stahlkanone Schwere 15 cm Kanone 15 cm Ringkanone Lange 15 cm Ringkanone 15 cm Mörser
15 cm Granate C/80*)	Kurze 15 cm (Hart-) Bronzekan. 15 cm Stahlkanone Schwere 15 cm Kanone 15 cm Ringkanone Lange 15 cm Ringkanone 15 cm Mörser
21 cm Granate C/69	21 cm Mantel- u. Ringkanone 21 cm Mörser
21 cm Granate C/80*)	Kurze 21 cm Kanone 21 cm Mantel- und Ringkanone 21 cm (Hartbronze-) Mörser
28 cm Granate C/76*)	28 cm Ringkanone
B. Hartgußgranaten.	
15 cm Hartgußgranate C/72	15 cm Ringkanone Lange 15 cm Ringkanone
21 cm Hartgußgr. C/69	21 cm Mantel- und Ringkanone
28 cm Hartgußgr. C/76	28 cm Ringkanone
C. Shrapnels.	
Schweres Feldshrapnel C/73	Schwere Feldkanone C/73 Schwere 9 cm Kanone
8 cm Shrapnel C/70	8 cm Stahlkanone C/64 u. C/67 8 cm Bronzekanone
9 cm Shrapnel C/70	9 cm Stahlkanone mit Kolbenverschluß desgleichen mit Vierkant 9 cm Eisenkanone mit Kolbenverschluß u. m. Keilverschluß
12 cm Shrapnel	12 cm Bronzekanone C/64 12 cm (Weich- u. Hart-) Bronzekanone C/73
12 cm Shrapnel C/80*)	Schwere 12 cm Kanone
15 cm Shrapnel	Kurze 15 cm (Weich- u. Hart-) Bronzekanone 15 cm Eisenkanone mit Kolbenverschluß u. m. Keilverschluß 15 cm Bronzekanone 15 cm Stahlkanone
15 cm Shrapnel C/72	15 cm Stahlkanone Schwere 15 cm Kanone 15 cm Ringkanone Lange 15 cm Ringkanone
15 cm Shrapnel C/80*)	Kurze 15 cm (Hart-) Bronzekanone 15 cm Stahlkanone Schwere 15 cm Kanone 15 cm Ringkanone Lange 15 cm Ringkanone
D. Kartätschen.	
8 cm Kartätsche C/64	8 cm Stahlkanone C/64 u. C/67
8 cm Kartätsche C/69	8 cm Bronzekanone
9 cm Kartätsche C/64	9 cm Stahlkan. m. Kolbenverschl.
9 cm Kartätsche C/69	desgl. m. Vierkant, mit Keilverschl. C/64 und C/67 9 cm Eisenkanone mit Kolbenverschluß u. m. Keilverschluß 9 cm Bronzekanone.

Anmerkung. Von den vorerwähnten Geschossen werden nur neugefertigt die mit einem * versehenen. — **) Die thatsächliche Verwendung der Geschosse bei den einzelnen Geschützen geschieht nur insoweit, als dafür die Schußtafeln aufgestellt bezw. ergänzt worden sind

Angaben über die Feld-Laffeten und Protzen verschiedener Mächte.

	Deutschland leichtes Feld-Geschütz	Deutschland schweres Feld-Geschütz	England reit. 9-Pfdr.	England Fuß 9-Pfdr.	England 16-Pfd.	Frankreich canon de 80 mm	Frankreich canon de 90 mm	Italien 7 cm	Italien 9 cm	Oesterreich 8 cm	Oesterreich 9 cm	Rußland 4-Pfdr.	Rußland 9-Pfdr.
Lagerhöhe . . . . m	1,13		1,067		1,105	1,076	1,076	1,05	1,088	1,085	1,15	1,11	1,11
Größte Erhöhung bei ebenem Boden °	18	16½	21½		22½	26	26	19	20	22	24	20	20
Größte Senkung °	15	16½	4		12½	10	10	7	16	10	10	8	8
Laffetenwinkel . . . . . °	32	32				33,42	33,37			30,5	30,5	32	32
Gewicht der Laffete ohne Rohr und Ausrüstung . . . k	490	525	551,2	558,8	670,8	530	680	367	560	464	545	493	538
Gewicht der Protze ohne Ausrüstung . . . . . . k	537	545	556,1	556,1	571,5	640 ausgerüstet	800	306	306	442	450	835 ausgerüstet	878
Gewicht des ganzen ausgerüsteten Geschützes ohne aufgesessenen Mannschaften . . . . k	1800	1940	1681,8	1821,5	2169,9	1595	2010	1280	1940	1552,5	1927	1835	2038
Zahl der Pferde	6	6	6	6	8	6	6	4	6	6	6	6	6
Zuglast für das Pferd *) k	300	323	280	304	271	266	335	315	325	259 302	320	Fuß 306 Reit. 280	289 340
Deichseldruck auf die Steuerketten bei ausgerüstetem Geschütz . . . . k	8,5	9	Gabeldeichsel			(Tragehörner)							
Höhe des { Vorderrades / Hinterrades } m	1,40		1,524			1,43	1,49	1,26	1,48	1,37		1,44	
Breite des Radreifens . . cm	7,5		6,4		7,6	6	7,5	6	—	—		6,3	6,3
Geleisebreite . . . . . m	1,53		1,511		1,499	1,53	1,53	1,36	1,534	1,53		1,472	
System als Fahrzeug . . .	Balanzir-		Unabhängigkeits-			Unabhängigkeits-		Balanzir- ev. Reihschiene		Balanzir- mit Reihschiene		Balanzir-	
Senkungswinkel . . . . °	88		—			—		—		88		80	
Art der Verbindung . . .	Haken u. Oese		Haken u. Oese			Haken u. Oese		Protznagel u. Loch	Haken und Oese	Protzöse und Protzhaken		Protzloch und Protznagel	
Die Deichsel kann gehoben werden °	65		—			—		—		—		—	
Die Deichsel kann gesenkt werden °	über 90		—			—		—		—		—	
Es können Kanoniere aufsitzen auf die Laffete	—	2	(2)	(2)	(2)	2	—	2	2	Nur bei Fuß-B. 2	2	Nur bei Fuß-B. 2	2
Es können Kanoniere aufsitzen auf die Protze	(3)	3	2	2 (3)	2 (3)	3–4	3–5–6	2	3	3	3	3	3
Schußzahl in und an der Protze	38	32	36		24	28 u. 2	26 u. 2	46	32	40	34	30	18
Kartätschschuß an der Laffete	1	1	4	4	4	2	2	2	2	0	0	2/4	2
Material und Konstruktion der Laffetenwände . .	konvergirend aus Stahlblech mit umgepreßten Rändern u. Sprengwerk.		konvergirend aus genietetem Schmiedeeisenblech			konvergirend aus Stahlblech		konvergirend aus genietetem Schmiedeeisenblech.		vorn parallel, hinten konvergirend aus genietetem Bess. Stahlblech		konvergirend aus Stahlblech mit umgepreßten Rändern; mit Kautschuckpuffern	
der Protze . . . { Gestell / Kasten }	von Eisenblech m. los. Geschoßkasten		Eisernes Gestell mit 3 Munitionskasten			aus Eisen | Hölzerner Kasten mit losen Geschoßkasten		Eiserne Protze		von Eisen Kasten von Eisen mit losen Geschoßkasten		Eiserner Kasten auf Puffern; mit los. Geschoßkasten	
der Räder	von Holz mit Bronzenaben.		von Holz mit Bronzenaben			von Holz mit Bronzenaben		von Holz m. bronz. Naben		von Holz mit Bronzenaben		von Holz	
der Achse	harter Gußstahl mit Mitnehmern		Schmiedeeisen m. Achsfutter a. Winkeleis. u. Schwarzbl.			Stahl		Schmiedeeisen		Gußstahl mit Mitnehmern		Schmiedeeisen mit Mitnehmern	

*) Ohne aufgesessene Bedienung.

A. 8. Angaben über deutsche Belagerungs-, Festungs- und Küstenlaffeten.

Benennung der Laffete	Die Laffete wird verwendet	Lagerhöhe m	Geleisebreite m	Größte Erhöhung des Rohrs bei wagerechtem Geschützstand Grad	Größte Senkung des Rohrs bei wagerechtem Geschützstand Grad	Laffetenwinkel Grad	Material der Laffetenwände	Gewicht der Laffete oder Ober-Laffete kg	Gewicht des Rahmens od. Gestells kg	Gewicht der Unterbauschienen u. Zubehörs kg	Größte Länge von der Rohrmündung resp. dem Pivot bis hinten m	Größte Breite der Laffete (Achse, Armbolzen, Schwenkschienen) m	Vielfaches Gewicht der Pulverladung
9 cm Belagerungs-Laffete C/64	in Festungen	1,831	1,53	31,25	10,75	40,3	Holz	715	—	—	3,489	1,878	1021
Schwere 9 cm Laffete	vor und in Festungen	1,831	1,53	40	10	—	Schmiedeeisenblech	760	—	—	3,950	1,878	507
12 cm Belagerungs-Laffete C/64	in Festungen	1,831	1,53	40	10	35,7	Holz	965	—	—	3,884	1,878	643
Schwere 12 cm Laffete	vor und in Festungen	1,831	1,53	43	5	—	Schmiedeeisenblech	1000	—	—	4,261	1,916	286
Hölzerne kurze 15 cm Laffete C/69 *)	"	1,831	1,53	31	10	41	Holz	1275	—	—	2,942	1,856	850
Eiserne kurze 15 cm Laffete C/72	"	1,831	1,53	41	10	39	Schmiedeeisenblech	1315	—	—	4,279	1,856	876
15 cm Belagerungs-Laffete C/64	in Festungen	1,831	1,53	22,5	10	35,5	Holz	1465	—	—	4,465	1,856	488
Eiserne 15 cm Ringrohr-Laffete C/72	vor und in Festungen	1,831	1,53	40	5	—	Schmiedeeisenblech	1775	—	—	4,405	1,856	284
Kurze 21 cm Laffete	"	1,831	1,53	40	0	—	"	1470	—	—	3,565	1,916	1057 bis 490
9 cm Mörser-Laffete	"	0,5	—	75	0	—	hölzernes Untergestell, Schmiedeeisenblech-Wände	92	—	—	1,184	0,377	1022 bis 511
15 cm Mörser-Laffete	"	850	1,53	65	0	—	Stabeisen und Schmiedeeisenblech	614	—	—	—	1,856	2040 bis 683
21 cm Mörser-Laffete C/71	vor und in Festungen und in Küstenbatterien	1,375	1,53	75	0	41	Holz	2026	—	—	4,014	1,856	580
Kasematten-Rahmen-Laffete C/73 *)	in Kasematten der Festungen	1,06	0,58	4	4	25,5	Schmiedeeisenblech	124	311	—	2,590	0,761	458
15 cm Küsten-Laffete	in Küstenbatterien und Festungen	2,32	—	15	7,5	39,8	"	1225	4120	1583	5,535	10,070	—
21 cm Ringrohr-Küsten-Laffete C/73	"	2,36	—	15	6	35	"	2650	5000	2360	6,280	12,546	—
28 cm Küsten-Laffete	in Küstenbatterien	2,465	—	20	5	31,25	"	—	—	2360	6,65	13,2	—
15 cm Minimalscharten-Laffete	in Festungen und Küstenbatterien	Rohrpivot 1,92	—	25 in 2½ Minut.	5	bis 39,50	"	4100	2250	650	4,675	10	—
21 cm Minimalscharten-Laffete	in Küstenbatterien	1,72	—	10 in 3¼ Minut.	5	bis 37,50	"	5430	4260	2200	5,66	12	—
8 cm Feld-Laffete C/64 *)	in Festungen	1,125	1,53	14	6,5	28,5	Holz	516,5	—	—	3,495	1,862	—

*) Werden nicht mehr neu angefertigt.

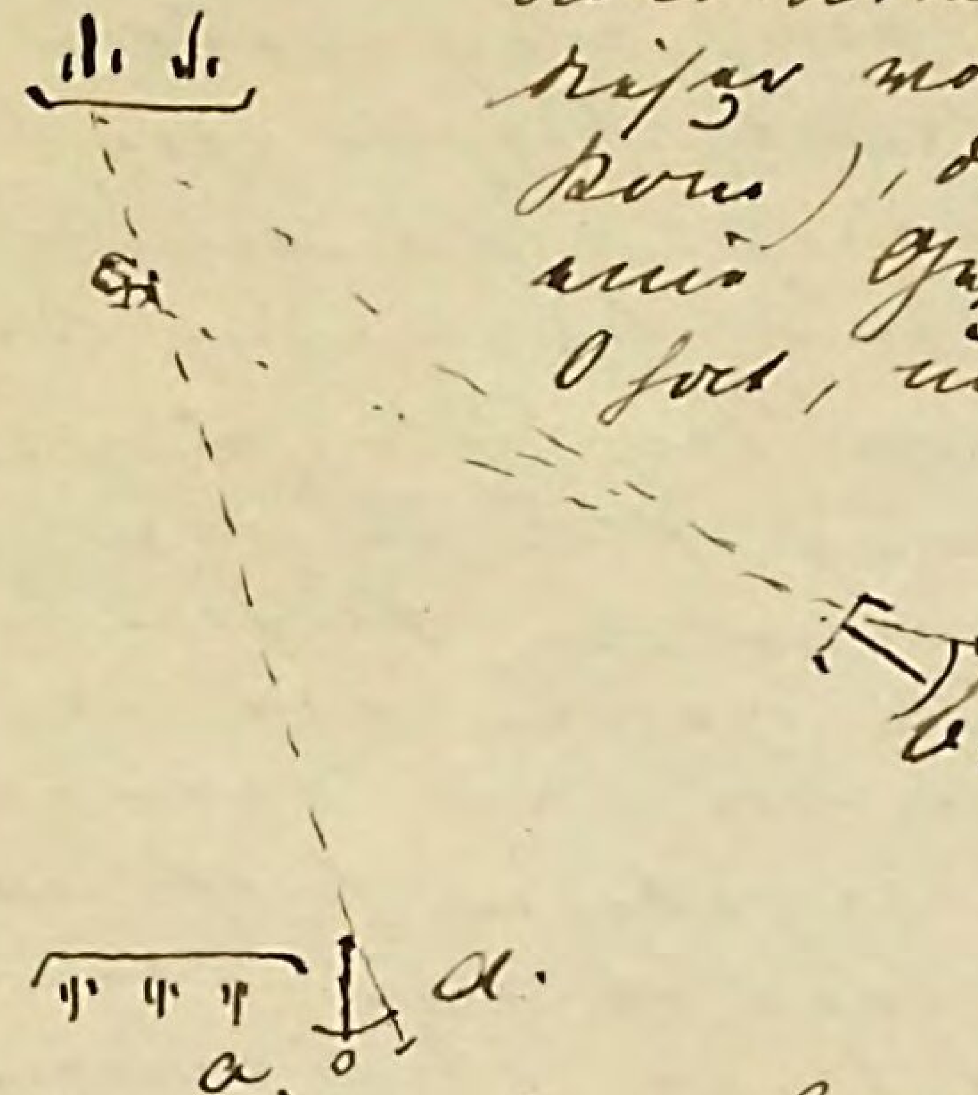
Indirekter Schuss.

Im Belagerungs-Krieg ist man zuweilen in der Lage, verdeckt liegende Ziele beschießen zu müssen, z. B. Ziele, die dem Auge und dem direkten Feuer durch irgend eine davorliegende schwer zerstörbare Deckung (Brustwehr, Glacis, Kante) entzogen sind. Eine derartige Aufgabe tritt meist nur an den Angreifer, selten an den Verteidiger einer Festung heran. Für letzteren kann es sich namentlich darum handeln, schon auf größere Entfernung, wo das Ziel selbst noch unsichtbar ist, in die Sturmkolonnen des angegriffenen Werkes Schüsse zu legen, oder den Demolitionsschuss nach allen seinen Richtungen hin anzuwenden. Die Schussart, deren man sich zur Erreichung dieser Zwecke bedient, heißt der indirekte Schuss. Die Lage der Ziele zu ihren Deckungen muss wenn irgend möglich durch Pläne oder Rekognoszierungen ermittelt werden. Meist kennt man die Profile der feindl. Festung, nur nach der Beobachtung der Schüsse gegen die Deckung die Anlegung des mittleren Treffpunktes in das Ziel bewirken zu können. Es ist darum zu prüfen, ob bei einer gegebenen Entfernung das Ziel mit der Gebrauchsladung zu treffen oder ob für die Flugbahn durch Verminderung der Ladung eine stärkere Krümmung erforderlich ist. Grundsatz ist, dass die zulässig größte Ladung anzuwenden. Eine geringere Ladung kann nur dann vorteilhaft werden, wenn bei genügender Endgeschwindigkeit eine größere Trefferzahl wahrscheinlich ist. Eine möglichst große Ladung gewährt nicht allein größere Treffwahrscheinlichkeit bei gleichen Entfernungen, sondern hat auch die größere Endgeschw. wegen eine größere Wirkung. Wird die Erhöhung mit dem Quadranten genommen, so ist der Terrainwinkel zu berücksichtigen. Und zwar ist dieser, wenn man gegen höher liegende Ziele schießt, zu dem Erhöhungswinkel der Entfernung zu addieren, gegen tiefer liegende Ziele umgekehrt. Der Terrainwinkel ist der Winkel den die Seelenachse mit der Horizontalen bildet und erhält man, wenn man über Visier und Korn nach dem höher oder tiefer liegenden Ziel richtet und mittelst ~~des~~ vom Quadranten die Erhöhung abliest.

a. Ist die Entfernung des Ziels von der Deckung bekannt, so schießt man sich gegen die Kante der Deckung ein und verlegt dann die Flugbahn ins Ziel z. B. Entfernung der Deckung auf 1100 m erschossen und bekannt, dass g = 50, h = 6 m ist, so wird der Aufsatz für 1200 m genommen und soviel Grad weniger, als die Verlegung des Treffpunkts um 6 m nach abwärts erfordert, also 5/16 Grad weniger (Gradientenregel)

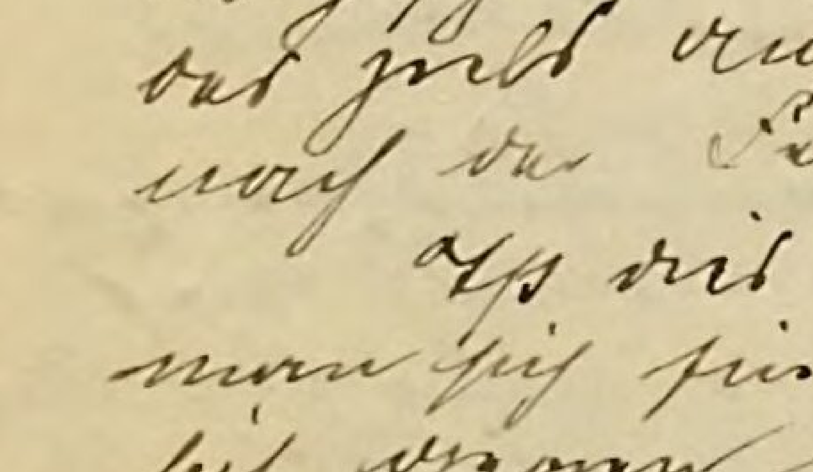
b. ist die Entfernung der Ziele von der Deckung nicht bekannt und sind keine zur Beobachtung geeigneten Punkte vorhanden und lassen sich auch keine künstlich herstellen (Leitern, Gerüste etc.) oder finden sich keine Mittel vor, die man bei Verlegen des mittleren Treffpunkts mit dem Ziel in Beziehung bringen kann so ist das Einschießen in der Regel nicht möglich.

Wenn feuernde Geschütze das Ziel bilden und deren Stand-ort als Hilfsmittel zum Einschießen der Geschütze benutzt werden kann, so sucht man mittelst einer Seitenlatte die Richtung von der Batterie nach jedem der Geschütze festzulegen. Gewöhnlich auf dem äußeren Flügel der Batterie ist ein dem Beobachtungsstand am tiefsten oder niedrigsten Punkte angebracht und es befindet sich vorn daselbst eine Latte (Visier und Korn), die mit ihrer hinteren Spitze auf eine Gradeinteilung zeigt, die in der Mitte 0 hat, und nach rechts +, nach links − Grade anzeigt, das ist die Batterie Latte. Genau dieselbe Einrichtung ist in einem ungefähr 100 m seitwärts liegenden Beobachtungsstand getroffen: Seitenlatte, welche genau in demselben Kreisbogen liegen muß, der Mittelpunkt desselben liegt im Ziel. Der Beobachter mit der Seitenlatte konstatiert nur die Längenabweichungen. Der Batterie Komm. beobachtet nun nach der Rauch- und Feuererscheinung d. feindl. Geschützes und d. krepierenden Geschosses ebenso der Seitenbeobachter und beide stellen danach ihre Latten auf die Gradeinteilung ein. War der Aufschlag vor dem Ziel, so muß der Aufschlag eine Anzahl + Grade zeigen, eine Anzahl minus Grade, wenn der Schuß zu weit war. Mittelst eines elektrischen Telegraphen telegr. d. Beob. seine Beob. dem Batt. Komm., der korrigiert u. d. Beob. bezeugt d. Seitenrichtung nach. Da die Batterielatte auf d. Flügel d. Batterie also auch etwas seitwärts steht, so sind von hier aus mit Kombinationen mit den Beobachtungen d. Seitenlatte auch d. Längenabw. zu bestimmen. Für das Nachtschießen Latten bes. wichtig, indem bei Tage d. Lage d. Ziels auf d. Latten bestimmt wird und bei Nacht nach der Feuererscheinung beobachtet und dann korrigiert.



Ist das Hilfsmittel mit der Latte nicht möglich, so kann man sich für das Einschießen vielleicht so helfen, daß man sich gegen einen sich markierenden Punkt in der Nähe d. Ziels einschießt, dessen Lage zum Ziel bekannt ist, ein Turm, Baum etc. und dann die Flugbahn in das Ziel verlegt.

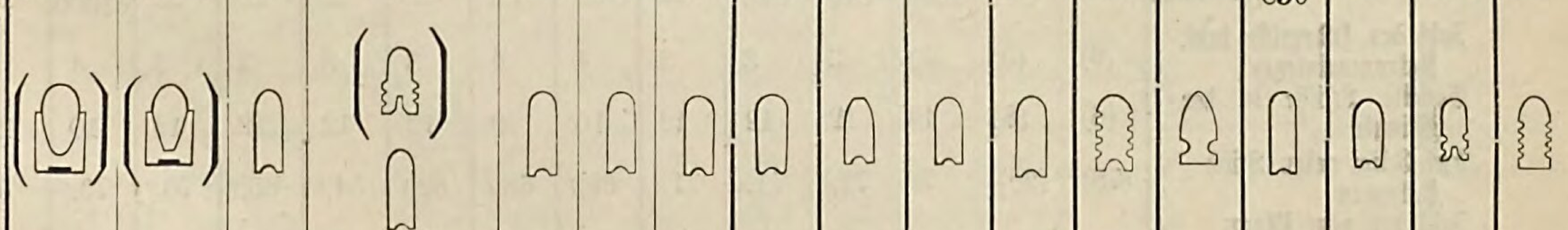
Beispiel f. indirektes Beschießen von Deckungen.



Es handelt sich in erster Linie um Ermittlung der zweckentsprechendsten Kombination von Ladung und Erhöhung für den gegebenen Zweck. Dazu ist genügend hierbei nicht, denn

Angaben über die Handfeuerwaffen verschiedener Mächte.

Angaben in Parenthese = ausgeschieden.

	Deutschland							Belgien.	Dänemark.	Frankreich.	Großbritannien.*)	Italien.	Niederlande.	Oesterreich.	Rußland.	Schweiz.	Vereinigt. Staaten.
	Preußen.		Sachsen.	Bayern.													
	(Zündnadelgewehr)	(Aptirtes Zündnadelgewehr)	Sächsischer Chassepot-Karabiner	Werder-Gewehr	Infanteriegewehr	Jägerbüchse	Kavalleriekarabiner	Albini-Brändlin-Gewehr	Remington-Gewehr	Aptirt. Chassepot-Gewehr (Gras)	Martini-Henry-Gewehr	Vetterli-Gewehr	Beaumont-Gewehr	Werndl-Gewehr	Berdan II.-Gewehr	Vetterli-(Repetir)-Gewehr	Springfield-Gewehr
Jahr der Konstruktion 18....	(41)	(60 F. G. 62 J. G. 65 Z. B.)	73	(69) 75	71	71	71	68	67	(66) 74	71	70	71	73	72	69	73
Kaliber (mm)	(15,43)	(15,43)	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,44	11,0	11,41 hinten 11,91	10,4	11,0	11,0	10,66	10,40	11,43
Gewicht d. Gewehrs (kg) (ohne Seitengewehr oder Bajonett)	(5,083)	(4,717) (4,883) (4,45)	3	4,27	4,5	4,41	3,594	4,58	4,125	4,155	4	4,1	4,35	4,2	4,35	4,6 (5,09)	—
Verschluß (Pivot desselben)	(Zylinder)		Zylinder	Fallblock (hinten oben)	Zylinder			Klappe (vorn oben)	Klappe (vorn unten)	Zylinder	Fallblock (hinten oben)	Zylinder	Zylinder	Welle (unten)	Zylinder	Zylinder	Klappe (vorn oben)
Liderung	(starre Metallflächen)	(Kautschuk)	Metallhülse	Metallhülse	Metallhülse			Metallhülse	Metallhülse	Metallhülse	Metallhülse	Metallhülse	Metallhülse	Metallhülse	Metallhülse	Metallhülse	Metallhülse
Schloß (Nichtselbstspanner sind mit einem † bezeichnet)	† (Spiralfeder mit Nadel)	†	Spiralfeder, Bolzen	(4 Federn) Stangenfeder, Mittelrückschloß, Bolzen	Spiralfeder Schlagbolzen			† Stangenfeder, Seit.-Bolzen	† Stang. Mitt.-Rück-Bolzen	Spiralfeder Bolzen	Spiralfeder Bolzen	Spiralfeder Bolzen	Stangenfeder-Bolzen	Stang. feder, 1 fedr. Seiten-rück-Kett.-Bolzen	Spiralfeder-Bolzen	Spiralfeder-Gabel-Bolzen	2 fedr. Stangenfeder-Bolzen
Art der Zündung	Zentral							Zentral	Rand	Zentral	Zentral	Zentral	Zentral	Zentral	Zentral	Rand 2 Seit.	Zentral
Länge des Gewehrs (m) (ohne Seitengewehr oder Bajonett)	(1,423)	(1,350) (1,35-137) (1,255)	0,95	1,308	1,33	1,2	1,0	1,355	1,282	1,305	1,268	1,347	1,320	1,281	1,36	1,32	—
Zahl der Züge	(4)	(4)	4	4	4	4	4	4	5	4	7	4	4	6	6	4	—
Breite der Züge (mm)	(6)	(6)	4,32	4,2	4,32	4,32	4,32	4,5	—	4,5	polyg.	4,5	3,32	3,84	4,19	4,5	—
Breite " Felder (mm)	(5,8)	(5,8)	4,32	4,4	4,32	4,32	4,32	4,13	—	4,5	1,2	3,74	4,32	1,38	1,336	3,74	—
Tiefe der Züge (mm)	(0,78)	(0,78)	0,30	0,26	0,15	0,15	0,15	0,3	0,18	0,25 links Drall	0,185	0,20 bis 0,25	0,30	0,2	0,258	0,22	0,13
Drallwinkel (Grad u. Minuten)	(3° 47′)	(3° 47′)	3° 36′	2° 9′	3° 36′	3° 36′	3° 36′	3° 36′	2° 55′	3° 36′	3° 41′	2° 52′	2° 38′	2° 44′	3° 36′	2° 50′	3° 36′
Drall in Kalibern	(47)	(47)	50	83	50	50	50	50	62	50	49	63	68	66	50	63	50
Dralllänge (m)	(0,732)	(0,732)	0,55	0,915	0,55	0,55	0,55	0,55	0,706	0,55	0,559	0,66	0,75	0,725	0,53	0,66	0,561
Gewehrgewicht, Vielfaches der Pulverladung	(1000)	(1000)	600	854	900	882	700	900	1057	800	725*	1050	850	(1120) 850	858	1022	860
Form des Geschosses (1/4 der natürlichen Größe)																	
Länge des Geschosses in Kalibern	(1,98)	(2,05)	2,6	(2,1) 2,6	2,6	2,6	2,6	2,24	2,2	2,5	2,7	2,4	2,45	2,3	2,5	2,45	2,5
Durchmesser des Geschosses (mm)	(13,6)	(12)	11	(11,52) 11	11	11	11	bis 11,6	11,81	10,9	11,43	bis 10,8	bis 11,6	11,36	bis 10,87	bis 10,8	11,67
Geschoßgewicht (g)	(31)	(21,5)	25	(22) 25	25	25	25	25	25	25	31,1	20,4	25	24	24	20,2	26,2
Pulverladung (g)	(4,85)	(4,85)	5	(4,3) 5	5	5	5	5,2	3,9	5,25	5,6	4	5	5	5,07	3,7	4,52
Ladungsverhältnis (Ladung / Geschoß)	(1: 7,15)	(1 : 5,2)	1 : 5	(1 : 5,1) 1 : 5	1 : 5	1 : 5	1 : 5	1 : 5	1 : 6,4	1 : 4,76	1 : 5,6	1 : 5,1	1 : 5,1	1 : 4,8	1 : 4,76	1 : 5,46	1 : 5,8
Art der Führung	(Spiegel)	(Spiegel)	Stauchung	Stauchung	Stauchung			Preß.	Expan. Preß.	Stauchung	Preß.	Preß.	Preß.	Preß. Expan.	Preß. Stauchung Expan.	Expan. Preß. und Stauchung	Preß.

*) Siehe auch A 10 Anmerkung.

A. 10. Angaben über die Wirkung der Handfeuerwaffen verschiedener Mächte.

	Deutschland. Preußen.	Deutschland. Preußen.	Deutschland. Bayern.	Deutschland.	Deutschland.	Deutschland.	Belgien.	Dänemark.	Frankreich.	Großbritannien.	Italien.	Niederlande.	Oesterreich.	Rußland.	Schweiz.	Vereinigt. Staaten.
	(Zündnadelgewehr)	(Aptirtes Zündnadelgewehr)	Werder-Gewehr	InfanteriegewehrM/71	Jägerbüchse M/71	Kavall.-KarabinerM/71	Albini-Brändlin-Gewehr	Remington-Gewehr	Aptirt. Chassepot-Gewehr (Gras)	Martini-Henry-Gewehr	Vetterli-Gewehr	Beaumont-Gewehr	Werndl-Gewehr	Berdan II.-Gewehr	Vetterli-(Repetir-) Gewehr	Springfield-Gewehr
Anfangsgeschwindigkeit (m)	(300)	(300)	(412) 432	430	430	400	417	381	430	416	430	425	438	436	450	—
Querschnittsbelastung (g) (Gew. d. Gesch.: größter Querschn. d. Gesch.)	(0,213)	(0,186)	(0,231) 0,255	0,263	0,263	0,263	0,24	0,228	0,263	0,289	0,22	0,2	0,2	0,248	0,214	0,295
Wirksame Schußweite (m)	(562)	(1200)	(876) 1200	1600	1600	1300	1350	750	1600	1600	1000	750	1500	1600	1000	—
Visireintheilung bis	600	1200	1600	1600	1600	—	2100	—	1800	1280	1600	1800	1600	1050	1600	—
Bestrichener Raum gegen den Infanteristen von 1,8 m Höhe auf 300 m	(93)	(93)	355	355	355	318	122	121	362	174	148	126	(140)	252	157	—
600 m	(39)	(35)	52	52	52	50	37	42	46	47	47	40	(41)	46	47	—
900 m	—	(18)	25	25	25	25	18	22	24	25	24	20	(20)	24	23	—
1200 m	—	(12)	15	15	15	15	—	—	14,5	13	—	—	—	13	—	—
1600 m	—	—	10	10	—	—	—	—	9	—	—	—	—	5	—	—
Durchmesser der Streuungsfläche v. 50 % Treffern (in cm) auf 300 m	—	(70)	(62) 37,8	42	42	52	—	44,8	—	—	52	51,6	52	—	44	—
600 m	—	(182)	(188) 107	110	110	128	—	—	—	—	120	136	84	—	118	—
900 m	—	(454)	(314) 305	242	242	278	—	—	—	—	254	280	—	—	292	—
1200 m	—	(1140)	794	512	512	580	—	—	—	—	—	—	c 730	—	—	—
1600 m	—	—	1086	648	648	—	—	—	—	—	—	—	c1300	—	—	—
Zahl der Ladegriffe inkl. Patroneneinlegen	(6)	(5)	2,3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	2	4
Gezielte Schüsse in der Minute	(6)	(8)	14	12	12	12	10	10	12	12	12	12	10	12	5—15	10
Auf 3 kg gehen Stück Patronen	(78)	(93)	72	71,4	71,4	71,4	69,7	68,4	69,7	54,5	85,7	70,7	70,7	76	96,6	77
Zahl der vom Mann getragenen Patronen	—	—	—	80	80	—	—	—	78	70	88	—	70	60	80	—
Gewicht dieser Munition ohne Verpackung k	—	—	—	3,36	3,36	—	—	—	3,354	3,38	3,15	—	2,975	2,55	2,43	—

Bei den Angaben bedeutet in Parenthesen = ausgeschieden.

Großbritannien. Ein neues Infanterie-Gewehr ist in Einführung (Enfield-Martiny-Gewehr). Konstruktionsjahr 1880(?). Kaliber: 10,1599 mm. Gewehrgewicht: 4,05 k. Verschluß: Fallblock. Zahl der Züge: 9. Laufdurchschnitt: kreisförmig Dralllänge: 0,381 m. Geschoßlänge: 3,15 Kaliber. Geschoßgewicht: 24,9 g. Ladung: 5,6 g. Ladungsverhältniß: 1 : 4,5. Anfangsgeschwindigkeit: 477 m. Visireintheilung bis 1828 m (2000 Yards). Die Flugbahn erhebt sich auf 365 m auf 1,219 m; auf 457 auf 2,04 m. Höhe der zu treffenden Figur auf 457 m = 0,9 m.

dass das Geschoss über die Deckung hinweg den zulässig tiefsten Treffpunkt gerade noch treffen kann, sondern kommt es vor allem auch darauf an, dass man eine möglichst geringe Steigung, möglichst grosse Geschosswirkung und lebendige Kraft erzielt. Deshalb muss man sich in jedem einzelnen Fall klar machen.

Um nun den Winkel ε, den Fallwinkel berechnen zu können, muss man die Seiten b u. g im Dreieck ABC kennen. Die Längen man gewöhnlich aus Plänen oder durch Rekognoszierung kennt. Man erhält den Winkel ε.

Die Grösse von ε ändert sich nun mit der Entfernung und der Ladung, man muss deshalb in der Schusstafel nachsehen, welcher Winkel ε und welche Entfernung und möglichst grosse Ladung dazu gehört. Danach wird die bestimmte Elevation und die Ladung ausgerechnet unter Berücksichtigung der vorher angegebenen Regeln. Geht nun die mittlere Flugbahn dicht über die deckende Kante fort in d. Treffpunkt C, so geht etwa die Hälfte 50 % aller Schüsse in die Deckung hinein. Um nun mehr Schüsse in das Ziel zu bekommen, verlegt man die mittlere Flugbahn in die Mitte der treffbaren Fläche, also beispielsweise um 2 m höher, wenn die Mauer 6 m hoch ist, dann geht etwa nur 1/4 oder 25 % in das Glacis.

Angaben über die Leistungsfähigkeit der Feld-Geschütze verschiedener Mächte. A. 11.

	Deutschland		England*)			Frankreich		Italien		Oesterreich		Rußland (europäisches)		
Benennung des Geschützes	leichtes Feldgeschütz	schweres Feldgeschütz	9-Pfdr. für	9-Pfdr. für	16-Pfdr.	canon de 80 mm	canon de 90 mm	7 cm l. Btt. (reit. Btt. 4)	9 cm schw.	8 cm reit. u.	9 cm	leichte 4-Pfdr.	schwere 4-Pfdr.	9-Pfdr.
Truppe	reit. Btt.	Fd.-Btt.	reit. Btt.	Fß.-Btt.	Fß.-Btt.				Fß.-Btt.	l. F.-B.	s. F.-B.	reit. Btt.	Fuß-Batterien	
Die Armee stellt in erster Linie ins Feld	340 Btt. = 2040 G.		108 Batt. = 648 G.			361 Batt. = 2166 G.		124 Btt. = 992 G.		195 Btt. = 1540 G.		314 Btt. = 2460 G. (Im Ganzen 463 = 4572)		
Auf 1000 Mann Infanterie kommen Geschütze	3,72		4,23			4,97		4,26		3,65		3,94		
Auf 1000 Mann Infanterie und Kav. kommen Geschütze	3,32		3,75			4,16		3,97		3,31		3,51		
Die Batterie hat Geschütze mit Pferden bespannt	6 G. m. 6 Pf.		6 G. m. 6 Pf.		6 G. m. 6 Pf.	6 Gesch. m. 6 Pf.		8 G. m. 4 Pf. (6)	8 G. m. 6 Pf.	l. B. 8 G. r. B. 6 G. m. 6 Pf.	F.-B. 8 G. m. 6 Pf.	6 G. m. 6 Pf.	8 G. m. 6 Pf.	8 G. m. 6 Pf.
Schußzahl am Geschütz selbst: Granaten	18	15	12	12	12	28	26	24	16	24	20	12	13	6
Schußzahl am Geschütz selbst: Shrapnels	18	15	24	24	12			20	15	12	10	15	15	9
Schußzahl am Geschütz selbst: Kartätschen	3	3	4	4	4	2	2	4	3	4	4	3	2	3
Schußzahl bei der Batterie für jedes Geschütz	153²/₃	135²/₃	148	148	100	165	154	160	130	152	128	165	165	126
Die Granate liefert Sprengtheile (P = Perkussions-, B = Brennzünder)	P 150—200		P B 36	P B 36	P B 36	P 32—40	P 32—40	P 150—200		P 150—200		P 150—200		P 200 bis 300
Das Shrapnel liefert Sprengtheile	B 178	B 311	P B 80	P B 80	PB130	—	120	B	B mind.	B 124	B 186	B 150	B 150	B 290
Die Kartätsche liefert Kugeln	76	76	108	108	176	154	226	61	200	72	120	102	102	171
Die Granate reicht bis . . m	6800	7000	3200	3200	3700	7100	7000	5300	5300	4000	4000	6800	7300	7300
	Grenze der Schußtafel					Erhöhungsgrenze der Laffete		(Grenze d. Haltbarkeit d. Laffete)						
Das Shrapnel „ „ m	2500	2500	2834	2834	2834	4500	4500	2600	2800	2100	2400	3300	3300	3100
Die Kartätsche „ „ m	400	400	400	400	400	400	400	500	600	450	525	416	460	395
Anfangsgeschwindigkeit der Granate	465	444	421	421	411	490	455	421	454	422	448	412	442	403
Bestrichener Raum auf 500 m	178	161	—	—	—	500	165	101	119	100	115	90	144	100
Bestrichener Raum auf 1000 m	61	55	38	38	43	58	54	41	47	41	46	38	59	44
Bestrichener Raum auf 1500 m	32	28	22	22	25	33	31	24	27	23	26	23	33	—
Bestrichener Raum auf 2000 m	18	17	14	14	16	21	21	15	17	15	18	16	21	18
Bestrichener Raum auf 3000 m	9	9	7	7	9	12	11	7	9	8	8	9	11	10
Streuung. 50% Treffer erfordern einen Zielstreifen von														
Höhe in cm auf 500 m	0,30	0,30	—	—	—	0,2	0,2	0,18	0,15	0,20	0,20	0,25	0,17	—
Höhe in cm „ 1000 m	0,70	0,70	2,10	2,10	1,5	0,6	0,6	0,52	0,42	0,50	0,60	0,85	0,66	—
Höhe in cm „ 1500 m	1,60	1,40	2,74	2,74	1,68	1,0	1,0	1,08	0,78	1,0	1,0	1,62	1,25	—
Höhe in cm „ 2000 m	2,80	2,60	4,24	4,24	3,60	1,4	1,6	4,72	1,40	1,7	2,0	2,2	2,86	—
Höhe in cm „ 3000 m	—	—	10,80	10,80	—	3,0	3,4	4,45	3,85	—	—	5	6,66	—
Breite in cm „ 500 m	0,40	0,30	—	—	—	0,2	0,2	0,22	0,19	0,20	0,20	0,25	0,17	—
Breite in cm „ 1000 m	0,80	0,70	1,29	1,29	0,93	0,4	0,4	0,75	0,50	0,80	0,70	0,83	0,40	—
Breite in cm „ 1500 m	1,30	1,70	1,50	1,50	1,26	0,8	0,8	1,33	0,98	1,6	1,3	1,5	0,72	—
Breite in cm „ 2000 m	2,00	1,10	3,30	3,30	2,14	1,4	1,4	1,87	1,72	2,7	2,3	2,4	1,37	—
Breite in cm „ 3000 m	3,60	3,00	5,40	5,40	—	3,0	3,4	3,45	4,10	6,2	5,8	5,3	3,3	—
Länge in m „ 500 m	16	16	—	—	—	15,8	16	10	10	12,5	14,8	15,9	17,3	—
Länge in m „ 1000 m	19	18	12	12	19	16,0	16,2	11	11	12,0	14,7	17,8	20	—
Länge in m „ 1500 m	22	21	34	34	23	16,4	16,8	13	11	12,5	16	23,5	24,4	—
Länge in m „ 2000 m	25	23	32	32	23	17	18	15	13	14,5	18,5	27,8	26,2	—
Länge in m „ 3000 m	34	29	40	40	—	19,4	21,4	18	19	27,5	29,5	33,1	27,5	—

*) Siehe A. 3. Anfangsgeschwindigkeit der Granaten: 486; 518,6; 542

A. 13.

Schußtafel für die schwere Feldkanone C/73.

Die Schußtafel ist im Herbst 1874 erschossen.

Granaten — 1,5 kg grobk. Pulver Ladung

Entfernung m	Erhöhung Grad	Seitenverschiebung 1/16 Grad	Fallwinkel Grad	Flugzeit Scd.	1/16 Grad verlegt den Treffpunkt nach der Höhe bezw. Seite um m	1/16 Grad ändert die Schußweite um m	Bestrichener Raum für 1,8 m Zielhöhe m	Endgeschwindigkeit m
100	0	0	^{2}	0,2	0,1	57	.	424
200	0	0	^{5}	0,6	0,2	50	.	406
300	^{3}	0	^{8}	0,9	0,3	46	.	390
400	^{6}	0	^{12}	1,2	0,4	41	.	376
500	^{9}	1/2	^{15}	1,4	0,5	38	161	364
600	^{12}	1/2	1^{2}	1,7	0,7	36	122	354
700	^{15}	1/2	1^{6}	2,0	0,8	34	93	345
800	1^{3}	1/2	1^{10}	2,3	0,9	32	76	336
900	1^{6}	1/2	1^{15}	2,6	1,0	31	64	328
1000	1^{10}	1	2^{4}	2,9	1,1	30	55	320
1100	1^{13}	1	2^{9}	3,2	1,2	29	48	313
1200	2^{1}	1	2^{15}	3,5	1,3	28	42	306
1300	2^{4}	1	3^{5}	3,8	1,4	27	36	300
1400	2^{8}	1	3^{11}	4,1	1,5	26	32	294
1500	2^{12}	1 1/2	4^{2}	4,5	1,6	25	28	288
1600	3	1 1/2	4^{9}	4,8	1,8	24	25	283
1700	3^{5}	1 1/2	5	5,1	1,9	23	22	278
1800	3^{9}	1 1/2	5^{8}	5,4	2,0	22	20	273
1900	3^{14}	1 1/2	6	5,7	2,1	21	18	269
2000	4^{2}	2	6^{8}	6,1	2,2	20	17	264
2100	4^{7}	2	7	6,4	2,3	19	15	260
2200	4^{12}	2	7^{9}	6,8	2,4	19	14	257
2300	5^{1}	2	8^{2}	7,1	2,5	18	13	254
2400	5^{6}	2 1/2	8^{11}	7,5	2,6	18	12	251
2500	5^{12}	2 1/2	9^{4}	7,9	2,7	17	11	248
2600	6^{1}	2 1/2	9^{13}	8,2	2,9	17	11	245
2700	6^{6}	3	10^{6}	8,6	3,0	16	10	242
2800	6^{12}	3	10^{15}	9,0	3,1	16	10	240
2900	7^{2}	3	11^{9}	9,4	3,2	16	9	237
3000	7^{8}	3 1/2	12^{3}	9,8	3,3	15	9	235
3100	7^{14}	3 1/2	12^{13}	10,2	3,4	15	8	233
3200	8^{4}	3 1/2	13^{7}	10,6	3,5	15	8	231
3300	8^{10}	4	14^{2}	11,0	3,6	15	7	229
3400	9^{1}	4	14^{13}	11,4	3,7	14	7	227
3500	9^{7}	4 1/2	15^{8}	11,8	3,8	14	7	225
3600	9^{14}	4 1/2	16^{3}	12,2	4,0	14	6	224
3700	10^{5}	4 1/2	16^{14}	12,6	4,1	14	6	223
3800	10^{12}	5	17^{10}	13,0	4,2	13	6	222
3900	11^{3}	5	18^{6}	13,4	4,3	13	6	221
4000	11^{10}	5 1/2	19^{2}	13,9	4,4	13	5	220
4100	12^{2}	5 1/2	19^{14}	14,3	4,5	13	5	219
4200	12^{10}	6	20^{10}	14,8	4,6	12	5	218
4300	13^{2}	6	21^{6}	15,2	4,7	12	5	217
4400	13^{10}	6 1/2	22^{2}	15,7	4,8	12	5	216
4500	14^{2}	6 1/2	22^{15}	16,2	5,0	11	4	215
4600	14^{10}	7	23^{13}	16,7	5,1	11	4	215
4700	15_{3}	7	24^{10}	17,2	5,2	11	4	214
4800	15^{12}	7 1/2	25^{8}	17,7	5,3	10	4	213
4900	16^{6}	8	26^{6}	18,2	5,4	10	4	213
5000	17	8	27^{5}	18,7	5,5	10	3	212
5100	17^{11}	8 1/2	28^{3}	19,3	5,6	9	.	212
5200	18^{6}	9	29^{2}	19,9	5,7	9	.	211
5300	19^{2}	9	30^{1}	20,5	5,8	9		211
5400	19^{14}	9 1/2	31^{1}	21,1	5,9	8	.	211
5500	20^{10}	10	32^{1}	21,8	6,1	8	.	210
5600	21^{7}	10	33^{2}	22,4	6,2	8	.	210
5700	22^{5}	10 1/2	34^{3}	23,1	6,3	7	.	210
5800	23^{3}	11	35^{5}	23,8	6,4	7	.	210
5900	24^{2}	11 1/2	36^{8}	24,5	6,5	7	.	210
6000	25^{2}	12	37^{12}	25,3	6,6	6	.	210
6100	26^{2}	12	39^{1}	26,2	6,7	6	.	210
6200	27^{4}	12 1/2	40^{7}	27,1	6,8	6	.	211
6300	28^{7}	13	41^{14}	28,1	6,9	5	.	212
6400	29^{11}	13 1/2	43^{7}	29,2	7,0	5	.	213
6500	31	14	45^{2}	30,3	7,2	4	.	215
6600	32_{8}	14 1/2	46^{15}	31,5	7,3	4	.	217
6700	34^{4}	14 1/2	49	32,8	7,4	3	.	219
6800	36^{5}	15	51^{7}	34,3	7,5	3	.	222
6900	38^{14}	15 1/2	54^{11}	35,9	7,6	2	.	228
7000	43^{8}	16	60^{3}	37,6	7,7	1	.	232

Anfangsgeschwindigkeit der Granate = 444 m.

Shrapnels — 1,5 kg grobk. Pulver Ladung

Entfernung m	Erhöhung Grad	Seitenverschiebung 1/16 Grad	Sprenghöhe für 50 m Sprengweite m	Eine Aenderung des Aufsatzes um 25 m verlegt die Sprenghöhe um m	Fallwinkel des nicht krepirten Shrapnels Grad
.	.	.	.	.	.
200	0	0	1,4	0,2	^{5}
300	^{4}	0	1,6	0,3	^{8}
400	^{7}	0	1,8	0,4	^{11}
500	^{11}	1/2	2,0	0,4	^{15}
600	^{14}	1/2	2,2	0,5	1^{3}
700	1^{1}	1/2	2,4	0,6	1^{7}
800	1^{5}	1/2	2,6	0,7	1^{12}
900	1^{9}	1/2	2,8	0,9	2^{1}
1000	1^{13}	1	3,0	1,0	2^{7}
1100	2	1	3,3	1,1	2^{13}
1200	2^{4}	1	3,5	1,2	3^{4}
1300	2^{8}	1	3,8	1,4	3^{10}
1400	2^{12}	1	4,1	1,5	4
1500	3^{1}	1 1/2	4,5	1,7	4^{7}
1600	3^{5}	1 1/2	4,8	1,8	4^{14}
1700	3^{11}	1 1/2	5,2	2,0	5^{6}
1800	3^{14}	1 1/2	5,6	2,2	5^{11}
1900	4^{3}	1 1/2	6,1	2,4	6^{6}
2000	4^{8}	2	6,5	2,6	6^{14}
2100	4^{13}	2	7,0	2,8	7^{6}
2200	5^{2}	2	7,6	3,1	7^{11}
2300	5^{7}	2	8,2	3,4	8^{8}
2400	5^{13}	2 1/2	8,8	3,7	9^{1}
2500	6^{3}	2 1/2	9,4	4,0	9^{11}

Anfangsgeschwindigkeit des Shrapnels = 417 m.

Kartätschen — 1,5 kg grobk. Pulver Ladung

Entfernung m	Die Richtung findet statt:	Entfernung m	Die Richtung findet statt:
100 200	} Ueber Visir und Korn	300 400	} Ueber den Daumen

Wie stellt sich das Verhältniss der Kurz- zu den Weitschüssen wenn beim demontieren einer Belagerungsbatterie mit der 5 gm Kanonen auf 900 m d. mittleren Flugbahn nur die Hälfte der Kleinsten nach zulässigen Korrektur noch [illegible] liegt

900 m = 18 m 1/16 f [illegible] Korrektur [illegible] um ca 8 m zu kurz

$18 f 16 \mid 0{,}99 = 45^0 \quad \frac{2 \cdot f}{ml} = W$

22½ % zu kurz

von den übrigen 27½ % zu kurz

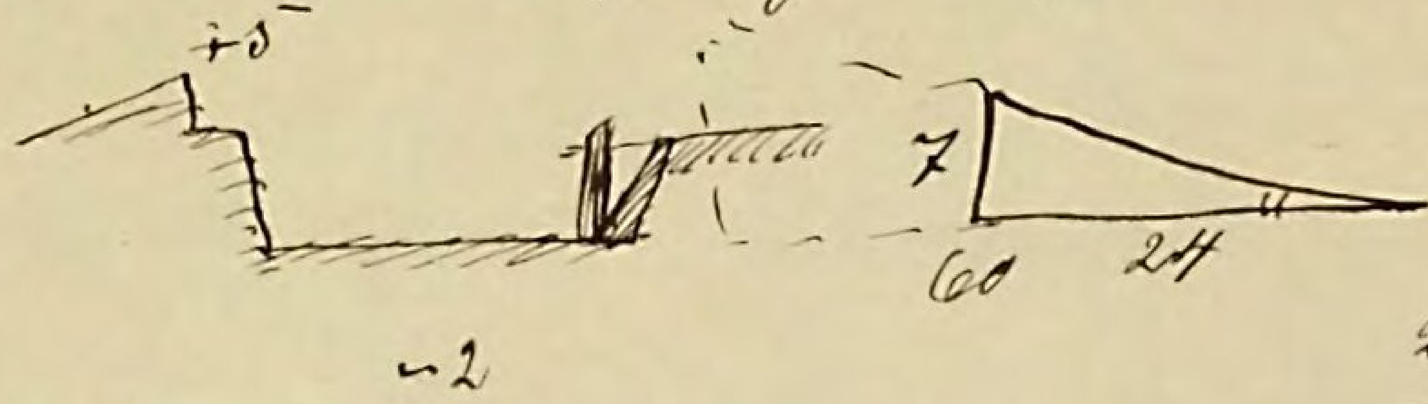
also i. g. 50 % zu kurz

Berechnung der Flughöhen und Culminations-Punkte.

1. Wie groß ist die Flughöhe d. 5-Feldgranate 1200 m vor d. Z. bei 3000 m Schußweite (2,338)

2. Wo liegt der Culminationspunkt d. 5-Feld-Granate bei der Marginal-Schußweite.

Eine freistehende Mauer von 6 m Höhe soll aus der Kz. 21cm Kanonen demoliert werden breite des Geschossen 24cm. Tiefe des Geschosses 4m die oberen 4m d. Mauer müssen getroffen werden



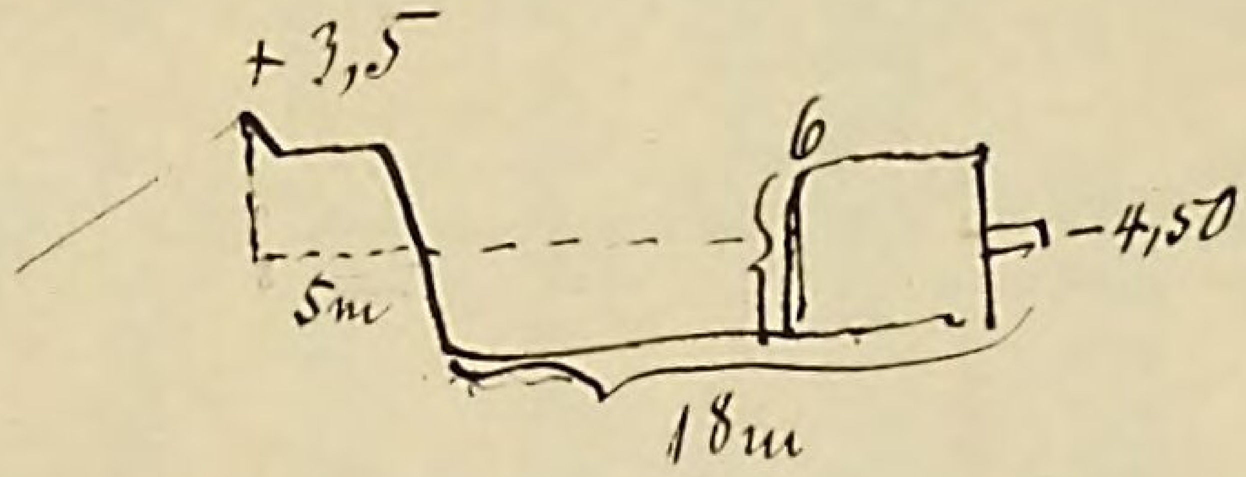
$\frac{7}{24} = \frac{x}{60}$ $x = \frac{420}{24}$ / $17\frac{10}{16}$

180
144
36

24 / 399 / 16,6
159
150

4m
3,8

Boillont-Konzonierer. soll aus d. V. Art. Aufst. Kz. 21 K. fast 1250 m.



$h = 8$ $19\frac{13}{16}$
$g = 25.$

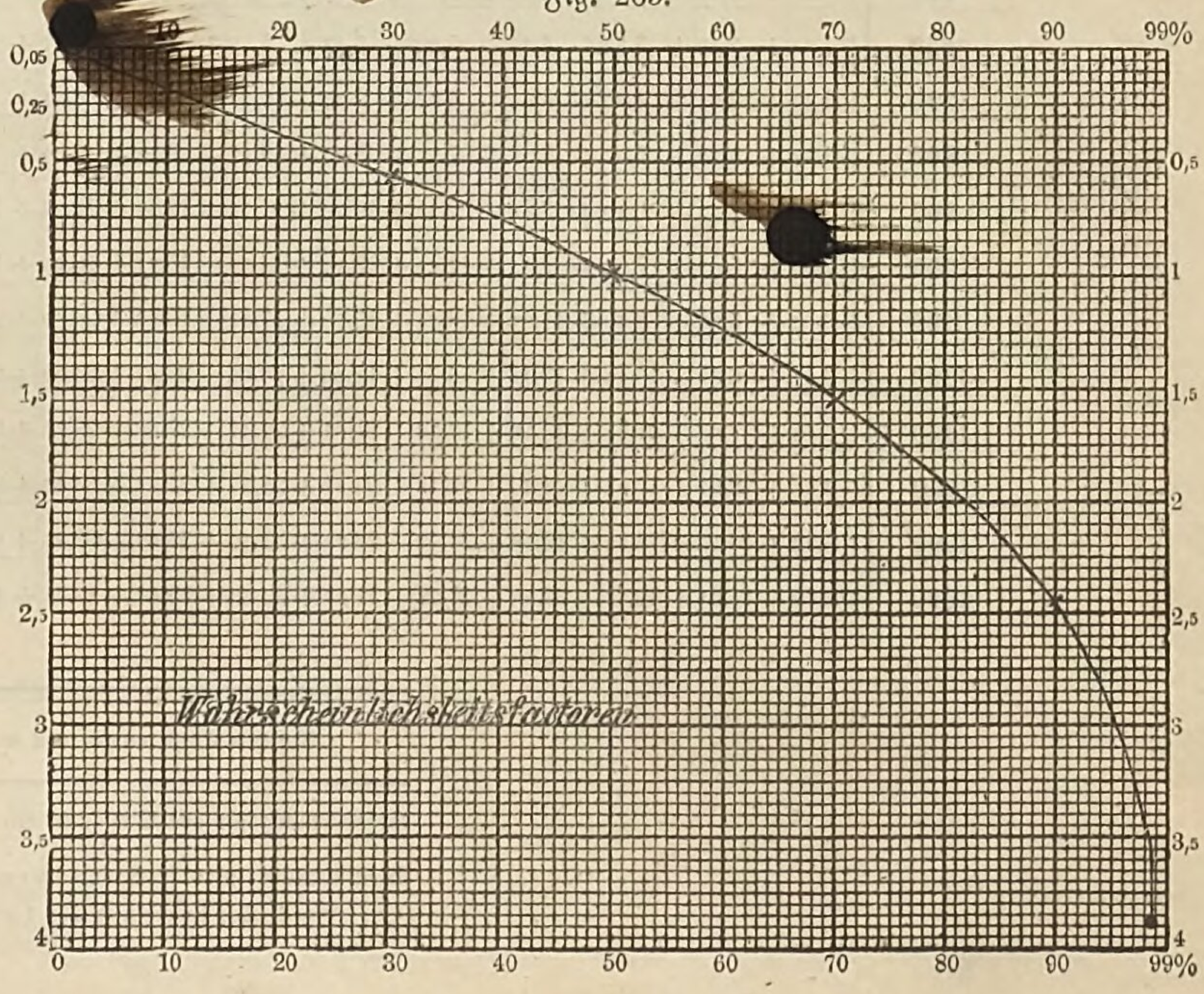
Trefffähigkeits-Tabelle — Granaten						
Entfernung	50 % Treffer erfordern eine Ziel-			Entfernung	50 % Treffer erfordern eine Ziel-	
	Höhe	Breite	Länge		Breite	Länge
m	m	m	m	m	m	m
100	0,1	0,1	14	2600	2,4	27
200	0,1	0,1	14	2800	2,7	28
300	0,2	0,2	15	3000	3,0	29
400	0,2	0,2	15	3200	3,3	31
500	0,3	0,3	16	3400	3,6	32
600	0,4	0,4	16	3600	3,9	33
700	0,4	0,4	17	3800	4,2	35
800	0,5	0,5	17	4000	4,6	36
900	0,6	0,6	18	4200	5,0	38
1000	0,7	0,7	18	4400	5,4	39
1100	0,8	0,8	19	4600	5,8	41
1200	0,9	0,8	19	4800	6,2	42
1300	1,0	0,9	20	5000	6,7	44
1400	1,2	1,0	20	5200	7,2	46
1500	1,4	1,1	21	5400	7,7	47
1600	1,6	1,2	21	5600	8,3	49
1700	1,8	1,3	22	5800	9,0	51
1800	2,1	1,4	22	6000	9,7	53
1900	2,4	1,5	23	6200	10,4	55
2000	2,6	1,7	23	6400	11,1	57
2100	2,9	1,8	24	6600	11,9	59
2200	3,2	1,9	24	6800	12,7	61
2300	3,5	2,0	25	7000	13,5	63
2400	3,8	2,1	26	.	.	.
2500	4,1	2,3	26	.	.	.

Wahrscheinlichkeits-Faktoren.

Prozent	Faktor	Prozent	Faktor	Prozent	Faktor	Prozent	Faktor
1	0,02	26	0,49	50	1,00	75	1,71
2	0,04	27	0,51	51	1,02	76	1,74
3	0,06	28	0,53	52	1,04	77	1,78
4	0,07	29	0,55	53	1,07	78	1,82
5	0,09	30	0,57	54	1,09	79	1,86
6	0,11	31	0,59	55	1,12	80	1,90
7	0,13	32	0,61	56	1,14	81	1,94
8	0,15	33	0,63	57	1,17	82	1,98
9	0,17	34	0,65	58	1,19	83	2,03
10	0,18	35	0,67	59	1,22	84	2,08
11	0,20	36	0,70	60	1,25	85	2,13
12	0,22	37	0,72	61	1,27	86	2,18
13	0,24	38	0,74	62	1,30	87	2,24
14	0,26	39	0,76	63	1,33	88	2,30
15	0,28	40	0,78	64	1,36	89	2,37
16	0,30	41	0,80	65	1,39	90	2,44
17	0,32	42	0,82	66	1,42	91	2,52
18	0,34	43	0,84	67	1,55	92	2,60
19	0,36	44	0,86	68	1,48	93	2,69
20	0,38	45	0,89	69	1,51	94	2,78
21	0,40	46	0,91	70	1,54	95	2,91
22	0,41	47	0,93	71	1,57	96	3,04
23	0,43	48	0,95	72	1,60	97	3,22
24	0,45	49	0,98	73	1,64	98	3,45
25	0,47	50	1,00	74	1,67	99	3,82

Prozent	Unter Anzahl Theilen	Theil	Prozent	Unter Anzahl Theilen	Theil
1	100	1	26	4	1
2	50	1	27	11	3
3	33	1	28	11	3
4	25	1	29	10	3
5	20	1	30	10	3
6	17	1	31	10	3
7	14	1	32	3	1
8	12	1	33	3	1
9	11	1	34	3	1
10	10	1	35	11	4
11	9	1	36	11	4
12	8	1	37	8	3
13	8	1	38	8	3
14	7	1	39	5	2
15	13	2	40	5	2
16	6	1	41	5	2
17	6	1	42	12	5
18	11	2	43	7	3
19	11	2	44	9	4
20	5	1	45	9	4
21	5	1	46	11	5
22	9	2	47	11	5
23	9	2	48	2	1
24	4	1	49	2	1
25	4	1	50	2	1

Fig. 265.



Ballistische Leistungen des Infanterie-Gewehres M/71.

G.

1. Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses 25 m vor der Mündung im Durchschnitt 440 m bei 0,85 % Feuchtigkeitsgehalt des Pulvers.
2. Totale Schußweite ungefähr 3000 m bei etwa 35° Elevation.
3. Mittlere Flughöhen der Geschosse (in m) über bezw. unter der horizontalen Visirlinie.

Bei Anwendung	Auf den Entfernungen von m.																
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	270	300	325	350	375	400	425
des Standvisires.	+ 0,19	+ 0,35	+ 0,48	+ 0,57	+ 0,62	+ 0,63	+ 0,59	+ 0,51	+ 0,38	+ 0,19	± 0	— 0,36	— 0,73	— 1,16			
der kleinen Klappe.	+ 0,27	+ 0,52	+ 0,73	+ 0,90	+ 1,03	+ 1,13	+ 1,17	+ 1,17	+ 1,12	+ 1,02	+ 0,89	+ 0,63	+ 0,35	± 0	— 0,42	— 0,91	
des Visires 400 m.	+ 0,33	+ 0,63	+ 0,90	+ 1,12	+ 1,32	+ 1,47	+ 1,57	+ 1,63	+ 1,63	+ 1,58	+ 1,50	+ 1,31	+ 1,09	+ 0,79	+ 0,43	± 0	— 0,51

Die Scheitelpunkte sind unterstrichen.

Anmerkung. 1. Der Beschuß hat im Hochsommer stattgefunden.
2. Die Angaben dieser Beilage sind so lange zutreffend, als das Pulver in seiner Leistung nicht zurückgegangen ist.

Mittlere

der Geschosse (in m) über bezw.

Bei Anwendung des Visires für m	auf den Entfer															
	50	**100**	150	**200**	250	**300**	350	**400**	450	**500**	550	**600**	650	**700**	750	**800**
450	+ 0,75	+ 1,37	+ 1,83	+ 2,11	+ 2,19	+ 2,04	+ 1,64	+ 0,97	± 0	— 1,29						
500	+ 0,88	+ 1,63	+ 2,22	+ 2,63	+ 2,83	+ 2,81	+ 2,54	+ 2,00	+ 1,16	± 0	— 1,50					
550	+ 1,01	+ 1,90	+ 2,63	+ 3,17	+ 3,52	+ 3,63	+ 3,50	+ 3,09	+ 2,39	+ 1,37	± 0	— 1,74				
600	+ 1,16	+ 2,19	+ 3,06	+ 3,75	+ 4,24	+ 4,50	+ 4,52	+ 4,25	+ 3,69	+ 2,81	+ 1,59	± 0	— 1,98			
650	+ 1,31	+ 2,49	+ 3,52	+ 4,36	+ 5,00	+ 5,42	+ 5,58	+ 5,47	+ 5,07	+ 4,34	+ 3,27	+ 1,83	± 0	— 2,24		
700	+ 1,47	+ 2,81	+ 4,00	+ 5,00	+ 5,81	+ 6,38	+ 6,70	+ 6,75	+ 6,51	+ 5,94	+ 5,03	+ 3,75	+ 2,08	± 0	— 2,52	
800	+ 1,82	+ 3,50	+ 5,03	+ 6,38	+ 7,53	+ 8,44	+ 9,11	+ 9,51	+ 9,60	+ 9,38	+ 8,82	+ 7,88	+ 6,55	+ 4,82	+ 2,64	± 0
900	+ 2,19	+ 4,25	+ 6,16	+ 7,88	+ 9,40	+ 10,70	+ 11,74	+ 12,51	+ 12,98	+ 13,14	+ 12,95	+ 12,39	+ 11,44	+ 10,07	+ 8,27	+ 6,00
1000	+ 2,60	+ 5,07	+ 7,38	+ 9,51	+ 11,44	+ 13,14	+ 14,59	+ 15,77	+ 16,65	+ 17,21	+ 17,42	+ 17,27	+ 16,72	+ 15,76	+ 14,37	+ 12,51
1100	+ 3,04	+ 5,95	+ 8,70	+ 11,27	+ 13,64	+ 15,78	+ 17,67	+ 19,28	+ 20,59	+ 21,59	+ 22,24	+ 22,53	+ 22,42	+ 21,90	+ 20,94	+ 19,52
1200	+ 3,51	+ 6,89	+ 10,11	+ 13,16	+ 15,99	+ 18,60	+ 20,96	+ 23,04	+ 24,83	+ 26,29	+ 27,41	+ 28,16	+ 28,53	+ 28,47	+ 27,98	+ 27,03
1300	+ 4,01	+ 7,90	+ 11,62	+ 15,16	+ 18,50	+ 21,61	+ 24,47	+ 27,06	+ 29,35	+ 31,31	+ 32,94	+ 34,18	+ 35,05	+ 35,49	+ 35,50	+ 35,05
1400	+ 4,55	+ 8,97	+ 13,23	+ 17,30	+ 21,18	+ 24,82	+ 28,22	+ 31,34	+ 34,15	+ 36,65	+ 38,41	+ 40,59	+ 41,98	+ 42,96	+ 43,50	+ 43,57
1500	+ 5,12	+ 10,10	+ 14,93	+ 19,58	+ 24,02	+ 28,23	+ 32,19	+ 35,87	+ 39,25	+ 42,32	+ 45,03	+ 47,38	+ 49,33	+ 50,87	+ 51,97	+ 52,61
1600	+ 5,72	+ 11,31	+ 16,73	+ 21,98	+ 27,02	+ 31,83	+ 36,39	+ 40,67	+ 44,65	+ 48,31	+ 51,62	+ 54,56	+ 57,11	+ 59,24	+ 60,94	+ 62,17

4. Treff

Auf den Entfernungen von m:	**50**	**100**	**150**	**200**	**250**
Höhenstreuung für alle Schüsse in cm	8	16	24	34	44
Breitenstreuung für alle Schüsse in cm	8	16	24	32	40

*) Die Angaben bilden die Durchschnittsresultate einer großen Anzahl von Beschüssen.

Schießt man auf 1500 gegen ein Ziel von 1m Breite u. 20m Länge ? % Treffer.

$1{,}4 / 10 / 0{,}9 = 46\%$ $21/20/0{,}95 = 48\%$

$$
\begin{array}{r}
46 \\
48 \\
\hline
368 \\
184 \\
\hline
0{,}2208 = \underline{22\%}
\end{array}
$$

$20/1{,}0/0{,}05 = 3\%$

$$
\begin{array}{r}
1{,}00 \\
0{,}03 \\
\hline
0{,}02 = \underline{3\%}
\end{array}
$$

Flughöhen

unter der horizontalen Visirlinie.

nungen von m:

850	**900**	950	**1000**	1050	**1100**	1150	**1200**	1250	**1300**	1350	**1400**	1450	**1500**	1550	**1600**	1650
− 3,12																
+ 3,26	± 0	− 3,79														
+ 10,17	+ 7,32	+ 3,94	± 0	− 4,51												
+ 17,61	+ 15,20	+ 12,26	+ 8,76	+ 4,68	± 0	− 5,30										
+ 25,59	+ 23,65	+ 21,17	+ 18,14	+ 14,53	+ 10,32	+ 5,49	± 0	− 6,16								
+ 34,11	+ 32,66	+ 30,69	+ 28,15	+ 25,04	+ 21,33	+ 17,00	+ 12,01	+ 6,35	± 0	− 7,07						
+ 43,16	+ 42,25	+ 40,80	+ 38,80	+ 36,21	+ 33,02	+ 29,23	+ 24,77	+ 16,94	+ 13,82	+ 7,28	± 0	− 8,05				
+ 52,76	+ 52,41	+ 51,52	+ 50,07	+ 48,05	+ 45,43	+ 42,19	+ 38,29	+ 33,72	+ 28,46	+ 22,48	+ 15,76	+ 8,27	± 0	− 9,08		
+ 62,91	+ 63,15	+ 62,85	+ 62,00	+ 60,56	+ 58,53	+ 55,88	+ 52,57	+ 48,59	+ 43,92	+ 38,53	+ 32,40	+ 25,51	+ 17,83	+ 9,33	± 0	− 10,19

genauigkeit.*)

300	**350**	**400**	**450**	**500**	**550**	**600**	**800**	**1200**	**1600**
58	68	84	98	118	138	158	280	760	1872
48	58	68	82	96	110	126	212	460	786

Die Leistung der einzelnen Waffe in der Hand eines guten Schützen ist eine bessere.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler u. Sohn,
Berlin SW., Kochstr. 68—70.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler und Sohn in Berlin, Kochstraße [illegible]